**T.C.**
**MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# TESİSAT TEKNOLOJİSİ VE İKLİMLENDİRME

# DOĞAL GAZ TESİSAT RESİMLERİ

**Ankara, 2014**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ..... iv
GİRİŞ ..... 1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 ..... 3
1. GAZ PROJELERİNDE KULLANILAN SEMBOLLER ..... 3
1.1. Borular ve Boru Geçişleri ..... 3
1.2. Açma-Kapama Elemanları ..... 5
1.3. Regülatörler ..... 6
1.4. Sayaçlar ..... 6
1.5. Gaz Tüketim Cihazları ..... 7
1.6. Bacalar ve Kanallar ..... 7
1.7. Aspiratörler ..... 8
1.8. Diğer Elemanlar ..... 9
UYGULAMA FAALİYETİ ..... 10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ..... 12
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 ..... 13
2. GAZIN BİNAYA ALINMASINA AİT DETAY RESİMLERİ ..... 13
2.1. Bina Bodrumuna Giriş Çizimleri ..... 13
2.2. Bina İçine Giriş Çizimleri ..... 15
2.3. Gömülü Servis Kutusundan Binaya Giriş Çizimleri ..... 16
2.4. Sayaç Çizimleri ..... 18
2.5 Regülâtör Çizimleri ..... 19
UYGULAMA FAALİYETİ ..... 21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ..... 22
ÖĞRENME FAALİYETİ–3 ..... 24
3. GAZ TÜKETİM CİHALARININ ÖLÇEKLİ MONTAJ RESİMLERİ ..... 24
3.1. Soba Çizimleri ..... 24
3.1.1. Denge Bacalı (Hermetik) Sobaların Montaj Resimleri ..... 24
3.1.2. Açık Bacalı Sobaların Montaj Resimleri ..... 25
3.2. Ocak, Fırın ve Diğer Pişiricilerin Montaj Resimleri ..... 26
3.3. Su Isıtıcılarının Montaj Resimlerinin Çizimi ..... 27
3.3.1. Şofbenler ..... 27
3.3.2. Kombiler ..... 28
3.3.3. Kalorifer Kazanları ..... 31
UYGULAMA FAALİYETİ ..... 34
ÖLÇE VE DEĞERLENDİRME ..... 35
ÖĞRENME FAALİYETİ–4 ..... 36
4. HAVALANDIRMA DETAY RESİMLERİ ..... 36
4.1. Direkt Havalandırma (Doğal Havalandırma ) ..... 36
4.2. İndirekt Havalandırma ..... 42
UYGULAMA FAALİYETİ ..... 43
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ..... 44
ÖĞRENME FAALİYETİ–5 ..... 45
5. BACA VE ATIK GAZ KANALLARI DETAY RESİMLARİ ..... 45
5.1. Dış Duvardan Doğal Çekişle Baca Gazlarının Dışarı Atılması ..... 45
5.2. Atık Gaz Boruları ile Baca Gazlarının Doğal Olarak Dışarı Atılması ..... 47
5.3. Birden Fazla Cihazın Ortak Boru ile Bacaya Bağlanması ..... 49

5.4. Baca Kesitinin Şematik Olarak Çizimi ..... 50
UYGULAMA FAALİYETİ ..... 51
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ..... 52
MODÜL DEĞERLENDIRME ..... 53
CEVAP ANAHTARLARI ..... 54
ÖNERİLEN KAYNAKLAR ..... 55
KAYNAKÇA ..... 56

# AÇIKLAMALAR

| | |
|---|---|
| **ALAN** | **Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme** |
| **DAL/MESLEK** | **Yapıda Tesisat Sistemleri** |
| **MODÜLÜN ADI** | **Doğalgaz Tesisat Resimleri** |
| **MODÜLÜN TANIMI** | Bina içi doğal gaz elemanlarının tanınması ve çizimi ile ilgili bilgi ve becerilerin anlatıldığı öğrenme materyalidir. |
| **SÜRE** | **40/16** |
| **ÖN KOŞUL** | |
| **YETERLİK** | Doğalgaz tesisat resimlerini çizmek ve projelerini okumak. |
| **MODÜLÜN AMACI** | **Genel Amaç**<br>Gerekli ortam sağlandığında, standartlara ve tekniğine uygun olarak doğalgaz iç tesisat resmini çizmeye hazır hale gelebileceksiniz.<br>**Amaçlar**<br>**1.** Gerekli donanım kullanarak tekniğine uygun gaz projelerinde kullanılan sembollerin TSE' ye göre çizimini yapabileceksiniz<br>**2.** Gerekli donanım kullanarak tekniğine uygun gazın binaya alınmasına ait detay resimlerini çizebileceksiniz<br>**3.** Gerekli donanım kullanarak tekniğine uygun regülatör ve sayaçların montaj resimlerini çizebileceksiniz.<br>**4.** Gerekli donanım kullanarak tekniğine uygun gaz tüketim cihazlarının ölçekli montaj resimlerini çizebileceksiniz.<br>**5.** Gerekli donanım kullanarak tekniğine uygun havalandırma detay resimleri çizebileceksiniz<br>**6.** Gerekli donanım kullanarak tekniğine uygun baca ve atık gaz kanalları detay resimleri çizebileceksiniz. |
| **EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI** | Teknik Resim Atölyesi/sınıf/laboratuar, çizim masaları, gönye çeşitleri(45 ve 60º'lik gönye), T cetveli, açıölçer(iletki), pergel, daire şablonu, silgi, çizim kalemleri ve çizim kâğıdı. |
| **ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME** | Modül içerisindeki her bir öğrenme faaliyetinden sonra belirtilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz.<br>Modülün sonunda ise, kazanmış olduğunuz bilgi ve beceriler, tavırlarınız öğretmen tarafından hazırlanacak ölçme araçları ile değerlendirileceksiniz. |

# GİRİŞ

**Sevgili Öğrenci,**

Meslek resim, bütün teknik elemanların görsel anlatım yapabilmesi için kullandığı bir iletişim aracıdır. Herhangi bir alan veya meslekle ilgili resimlerin, aynı alanda hizmet veren tüm çalışanlar tarafından anlaşılabilmesi için bazı kural ve standart sembollere ihtiyaç vardır. Meslek resim bu kural ve sembol standartlarını içeren bir bütündür.

Doğalgaz tesisat resimleri modülü size, gaz projelerinde kullanılan montaj resimleri ve sembolleri konusunda bilgi ve beceriler kazandıracaktır. Meslek resim teknik elemanlar arasında konuşulan bir dildir. Sizde bu dilde konuşmayı bu modülle öğreneceksiniz.

Bu modül ile kazanacağınız bilgi ve beceriler iş hayatınız boyunca başarılı olmanıza yardımcı olacaktır.

# ÖĞRENME FAALİYETİ–1

## AMAÇ

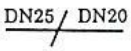
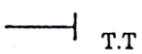
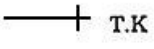
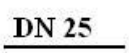
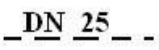
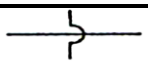
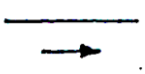
Gerekli donanımı kullanarak tekniğine uygun gaz projelerinde kullanılan sembollerin TSE'ye göre çizimini yapabileceksiniz.

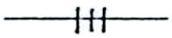
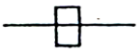
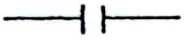
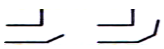
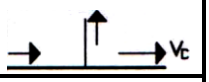
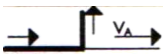
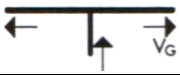
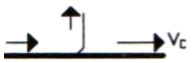
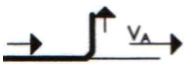
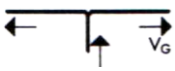
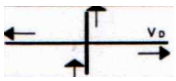
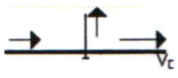
## ARAŞTIRMA

- Gaz projelerinde kullanılan sembollerin TSE'ye göre çizimi konusunda kaynak taraması yapınız.
- Topladığınız bu bilgileri rapor haline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta sununuz.

# 1. GAZ PROJELERİNDE KULLANILAN SEMBOLLER

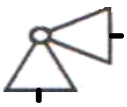
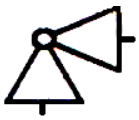
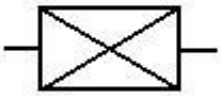
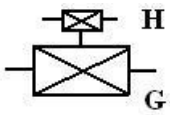
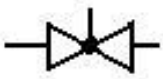
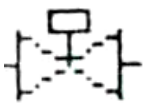
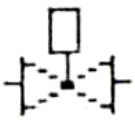
## 1.1. Borular ve Boru Geçişleri

| | | | |
|---|---|---|---|
| Aşağı inen boru | | Yukarı çıkan boru | |
| Yukarı geçen boru | | Boru çap değiştirme yeri |  |
| Boru hattı sonu | | Temizlik (T) parçası |  |
| Temizlik (K) parçası |  | Isı yalıtımlı gaz borusu | |
| Açıkta döşenen gaz borusu ve anma çapı |  | Örtülü olarak döşenen gaz borusu ve anma çapı |  |
| Boru atlaması |  | Gazın akım yönü |  |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Dörtlü boru ayırım yeri | | Üçlü boru ayırım yeri | |
| Vida dişli bağlantı |  | Rakorlu bağlantı |  |
| Flanşlı bağlantı |  | Muflu bağlantı | |
| Dişli muf bağlantısı | | Metal hortumlu bağlantı | |
| Boru kaynak yeri | | Hava borusu | |
| Redüksiyon | | (S) parçası |  |
| Dirsek | | (T) geçiş ayrılma 90º |  |
| (T) kol 90º |  | Temizlik (T) parçası 90º | |
| (<br>T) karşıt akım 90º |  | Dirsek (T) geçiş ayrılma |  |
| Dirsek (T) kol ayrılma |  | Dirsek temizlik (T) parçası | |
| Çift dirsek (T) ayrılma |  | (+)Geçiş ayrılma parçası 90º |  |
| (+)Kol ayrılma parçası 90º | | Temizlik (+) geçiş 90º |  |
| Temizlik (+) kol ayrılma parçası 90º | | Gaz borusu | |

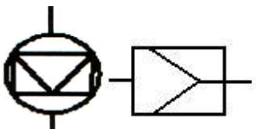
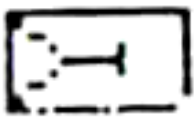
**Tablo 1.1: Gaz projelerinde kullanılan borular ve sembolleri**

## 1.2. Açma-Kapama Elemanları

| | | | |
|---|---|---|---|
| Gaz musluğu(küresel) | | Köşe emniyet vanası veya köşe musluğu |  |
| Köşe vanası(küresel) |  | Sürgülü vana | |
| Gaz kesilme otomatiği |  | Gaz ve hava kesilme otomatiği |  |
| Küresel gaz vanası |  | İzolasyonlu küresel vana | |
| Yangın emniyet ventili |  | Selonoid ventil |  |

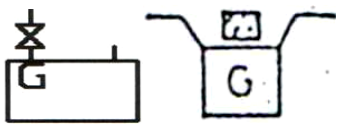
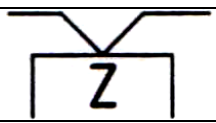
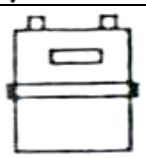
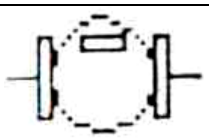
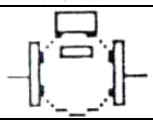
**Tablo 1.2: Gaz projelerinde kullanılan açma-kapama elemanları ve sembolleri**

## 1.3. Regülatörler

| | |
|---|---|
| Regülatör | |
| Basınç regülatörü |  |
| Regülatör ve basınç ön ayar elemanı |  |

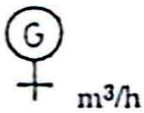
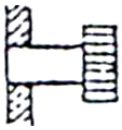
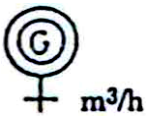
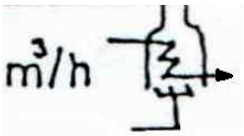
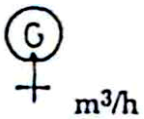
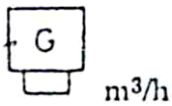
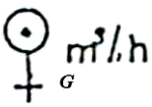
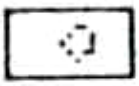
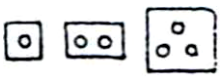
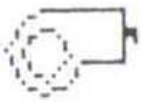
**Tablo 1.3: Gaz projelerinde kullanılan regülatörler ve sembolleri**

## 1.4. Sayaçlar

| | |
|---|---|
| Gaz sayacı |  |
| Tek manşon bağlantılı sayaç(DN 25) |  |
| Gaz sayacı(körüklü) |  |
| Gaz sayacı(rotari tip) |  |
| Sayaç(korrektörlü-rotari) |  |

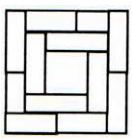
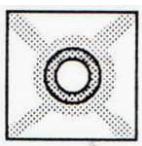
**Tablo 1.4: Gaz projelerinde kullanılan sayaçlar ve sembolleri**

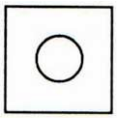
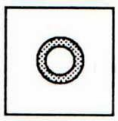
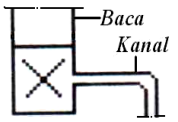
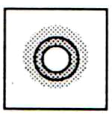
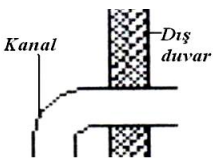
## 1.5. Gaz Tüketim Cihazları

| | | | |
|---|---|---|---|
| Gaz sobası | | Fırınlı ocak | |
| Su ısıtma cihazı(şofben) |   | Dışa bakan duvara monte edilen gaz hacim ısıtıcısı(soba) |  |
| Kat kaloriferi |   | Hava ısıtıcısı |   |
| Borulu su ısıtma cihazı |   | Gaz kalorifer kazanı |   |
| Depolu su ısıtma cihazı |   | Kombi |  |
| 1,2,3 gözlü ocak |  | Gaz brülörü |  |

**Tablo 1.5: Gaz projelerinde kullanılan gaz tüketim cihazları ve sembolleri**

## 1.6. Bacalar ve Kanallar

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tek cidarlı kağir baca |  | Neme duyarsız ısı yalıtımlı baca |  |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tek cidarlı som duvarlı baca |  | Atık gaz bacası | |
| Tek cidarlı düşey delik Ha Ba El baca | | Hermetik baca | |
| Çift cidarlı baca |  | Atık gaz kanalı |  |
| Çift cidarlı ısı yalıtımlı baca |  | Atık gaz kanalı |  |

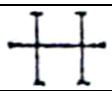
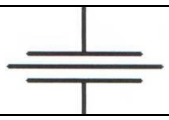
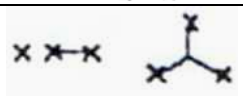
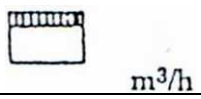
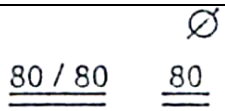
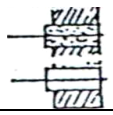
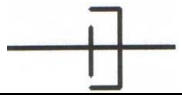
**Tablo 1.6: Gaz projelerinde kullanılan baca-kanallar ve sembolleri**

## 1.7. Aspiratörler

| | |
|---|---|
| Atık gaz aspiratörü | |

**Tablo 1.7: Gaz projelerinde kullanılan aspiratör ve sembolü**

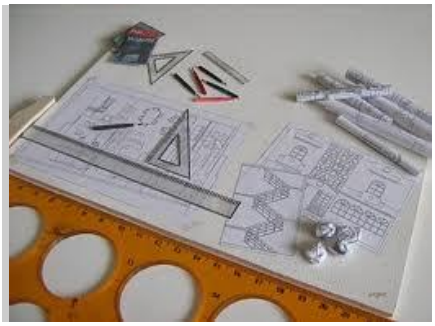
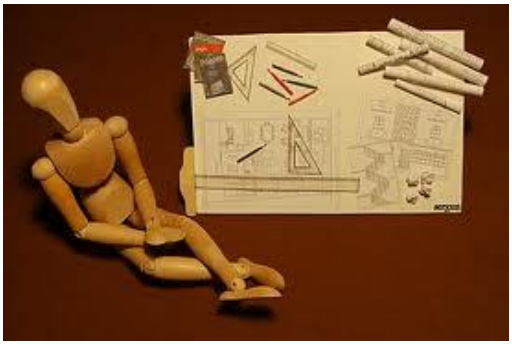
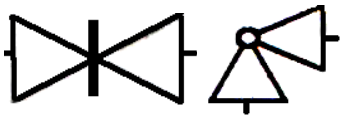
## 1.8. Diğer Elemanlar

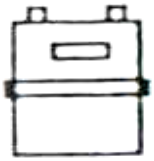
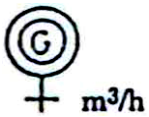
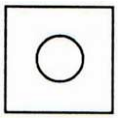
| | | | |
|---|---|---|---|
| Manometre | | Kompansatör | |
| Filtre | | Sızdırmazlık test cihazı | |
| Gaz basınç şalteri | | Gaz basınç test nipeli | |
| Minimum hava basınç prosestadı | | Su kiliti | |
| Su kabı | | İzole parçası |  |
| İzolasyon mufu |  | 1,2,3 Bekli lamba |  |
| Buzdolabı |  | Atık gaz çıkış borusu |  |
| Boru hattını kesme parçası | | Toprak hattı | |
| Duvar geçişi(boru çevresi doldurulmuş ve doldurulmamış) |  | Regülatör impuls hattı |  |
| Kumanda hattı |  | Sökülebilir bağlantı |  |
| Magnezyum anot torbası | | Çap değişimi | |
| Kazan | | Esnek (flexible) bağlantı | |

**Tablo 1.8: Gaz projelerinde kullanılan diğer elemanlar ve sembolleri**

# UYGULAMA FAALİYETİ

Gaz projelerinde kullanılan sembolleri çizerek performans testinde kendinizi değerlendiriniz.

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|---|---|
| ➢ Çizim kâğıdını çizim masasına bağlayınız.<br>  | ➢ Çizim masasını temizleyerek hazır duruma getiriniz.<br>➢ T cetveli yardımıyla kağıdı masanın üzerine sabitleyiniz.<br>➢ Sabit veya ayarlanabilir T cetveli ile 45º ve 60º gönyeleri temin ediniz.<br>➢ Pergel ve açı ölçülendirme de kullanmak üzere açı ölçer(iletki) temin ediniz.<br>➢ Çizim kağıdını masaya yapıştırınız.<br>➢ Çizim için gerekli araç, gereç ve takımları kullanma yeterliliğinizi geliştiriniz.<br>➢ Resimleri çizerken ezbere değil düşünerek çiziniz.<br>➢ Çalışmalarınızda hassas ve titiz olunuz<br>➢ Baca kanalların sembollerle nasıl çizildiğini öğreniniz.<br>➢ Çizim için gerekli araç, gereç ve takımları kullanma yeterliliğinizi geliştiriniz. |
| ➢ T cetveli ve uygun gönyeleri tespit ediniz.<br>  | |
| ➢ Boru geçişlerini çiziniz.<br> | |
| ➢ Açma-kapama elemanlarını çiziniz.<br>  | |
| ➢ Regülatör resimlerini çiziniz.<br> | |
| ➢ Sayaç resimlerini çiziniz. | |

| | |
|---|---|
|  | |
| ➢ Gaz tüketim cihazlarını çiziniz.<br>  | |
| ➢ Bacalar ve kanalları çiziniz.<br>  | |
| ➢ Aspiratör bağlantılarını çiziniz.<br> | |

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|---|---|---|
| **1.** Çizim kağıdını masaya kurallara uygun bağladınız mı? | | |
| **2.** Te cetveli ve gönyeleri kurallara uygun şekilde kullandınız mı? | | |
| **3.** Açma kapama elemanları çizdiniz mi? | | |
| **4.** Regülatör, sayaç resimlerini çizdiniz m? | | |
| **5.** Gaz üketim cihazları , baca ve kanallarını ve aspiratör bağlantılarını çizdiniz mi? | | |

# ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

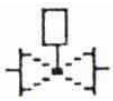
Bu öğrenme faaliyeti ile ilgili ölçme ve değerlendirme sorularını cevaplandırarak bilgi düzeyinizi test ediniz.

**1.** Yandaki sembolün gaz projelerindeki anlamı nedir?

A) Aşağı inen boru
B) Yukarı çıkan boru
C) Boru atlaması
D) Muflu bağlantı

**2.** Aşağıdakilerden hangisi **<u>izolasyonlu küresel vana</u>** sembolüdür?

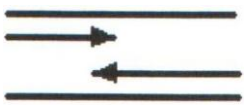
A)

B) 

C)

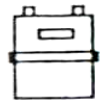
D)

**3.** Yandaki sembolün gaz projelerindeki anlamı nedir?



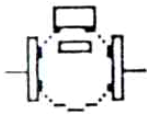
A) Basınç regülatörü
B) Hermetik baca
C) Gaz sayacı
D) Kombi

**4.** **<u>Körüklü sayaç</u>** sembolü aşağıdakilerden hangisidir?

A) 

B)


C)

D) 

# ÖĞRENME FAALİYETİ–2

## AMAÇ

Gerekli donanım kullanarak tekniğine uygun gazın binaya alınmasına ait detay resimlerini çizebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

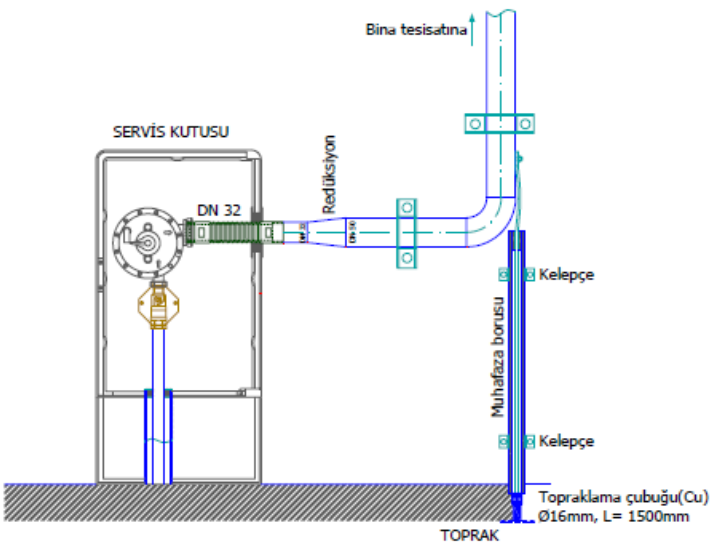
- Gazın binaya alınmasına ait detay resimleri konusunda kaynak taraması yapınız.
- Internet ortamında araştırma yapınız.
- Topladığınız bu bilgileri rapor haline getiriniz. Raporu sınıfta sununuz.

# 2. GAZIN BİNAYA ALINMASINA AİT DETAY RESİMLERİ

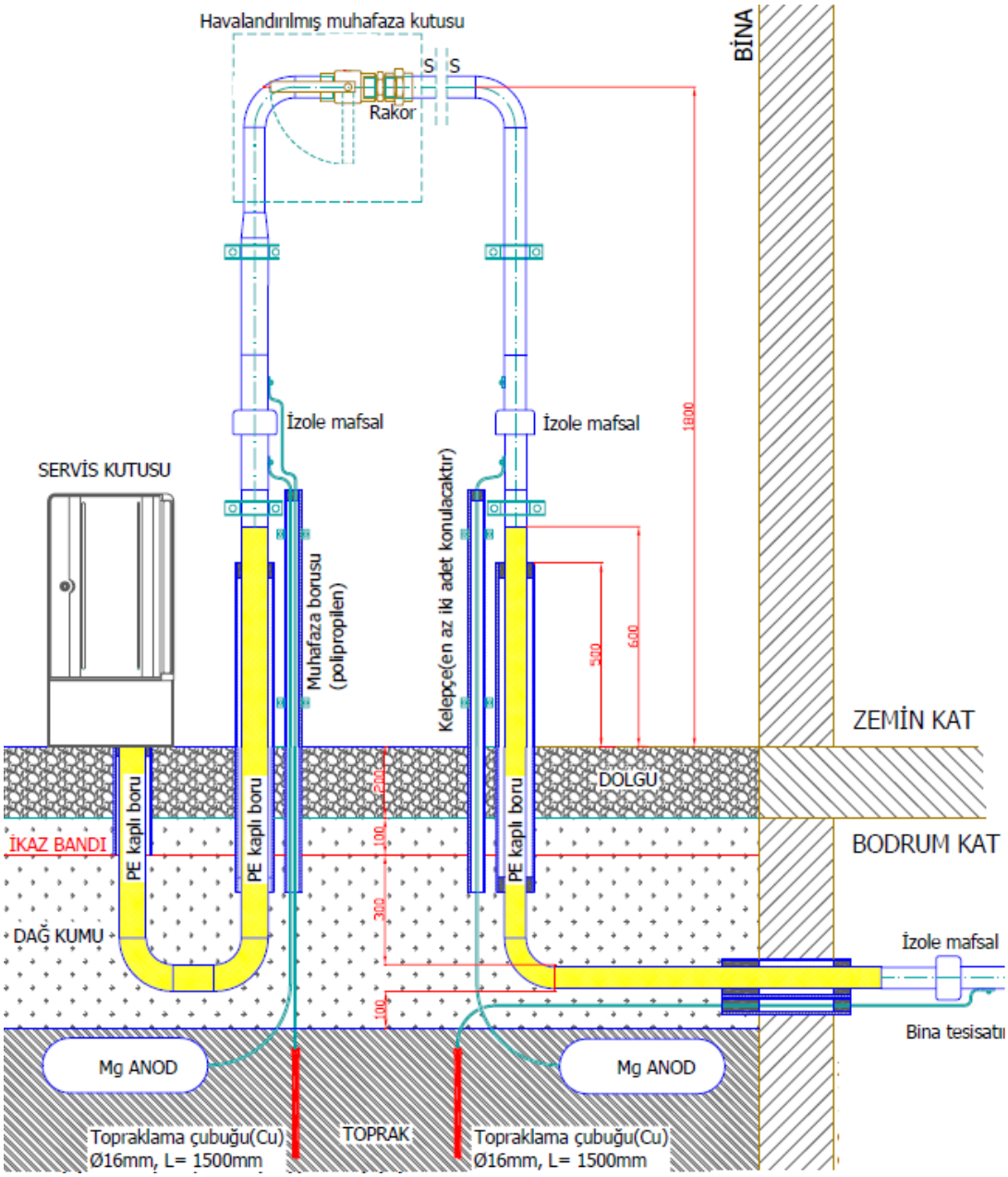
## 2.1. Bina Bodrumuna Giriş Çizimleri

Kutudan çıkan boru, bina dışında yükselirse dikme üzerindeki vanaya kadar veya 1,8 m'yi geçmeyen kılıf içerisine alınacaktır.

Tüm duvar geçişlerinde kılıf ve mastık kullanılmalıdır. Kılıf, duvar yüzeyinin her iki tarafına en az 5cm taşmalıdır.

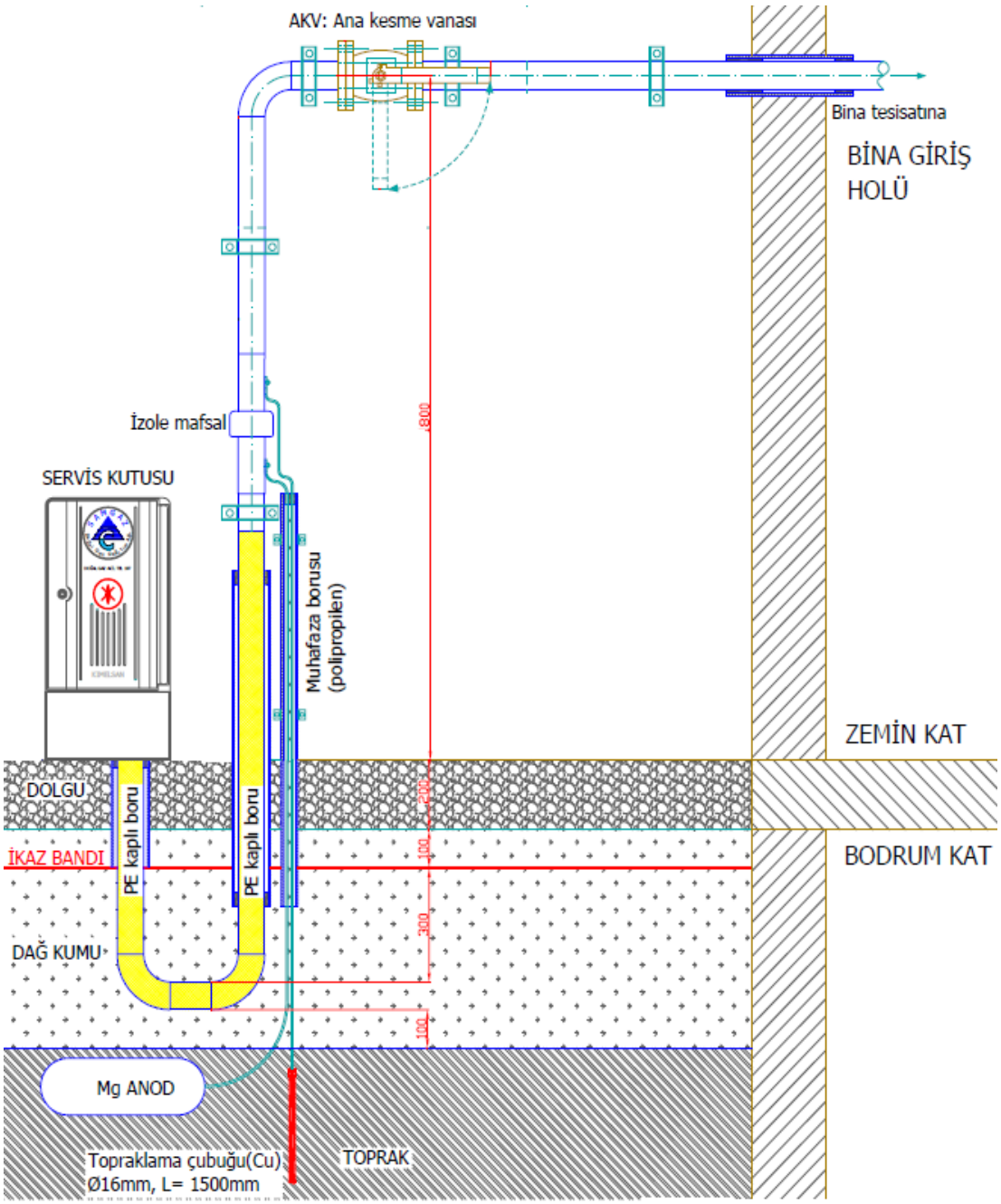



**Şekil 2.1: Servis kutusu bağlantı detayı**



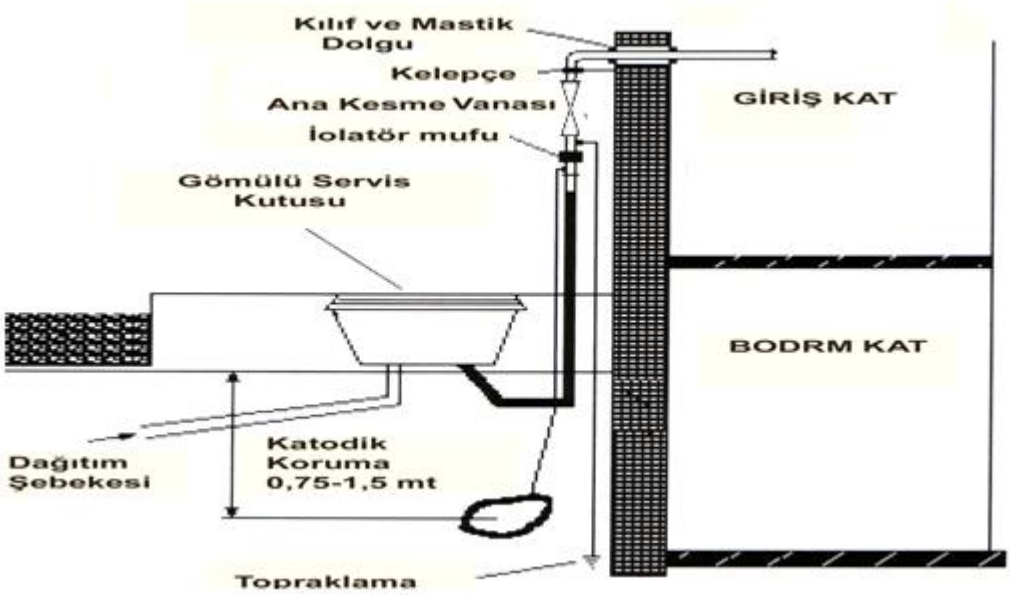

**Şekil 2.2: Bina bodrumuna giriş çizimi**

## 2.2. Bina İçine Giriş Çizimleri

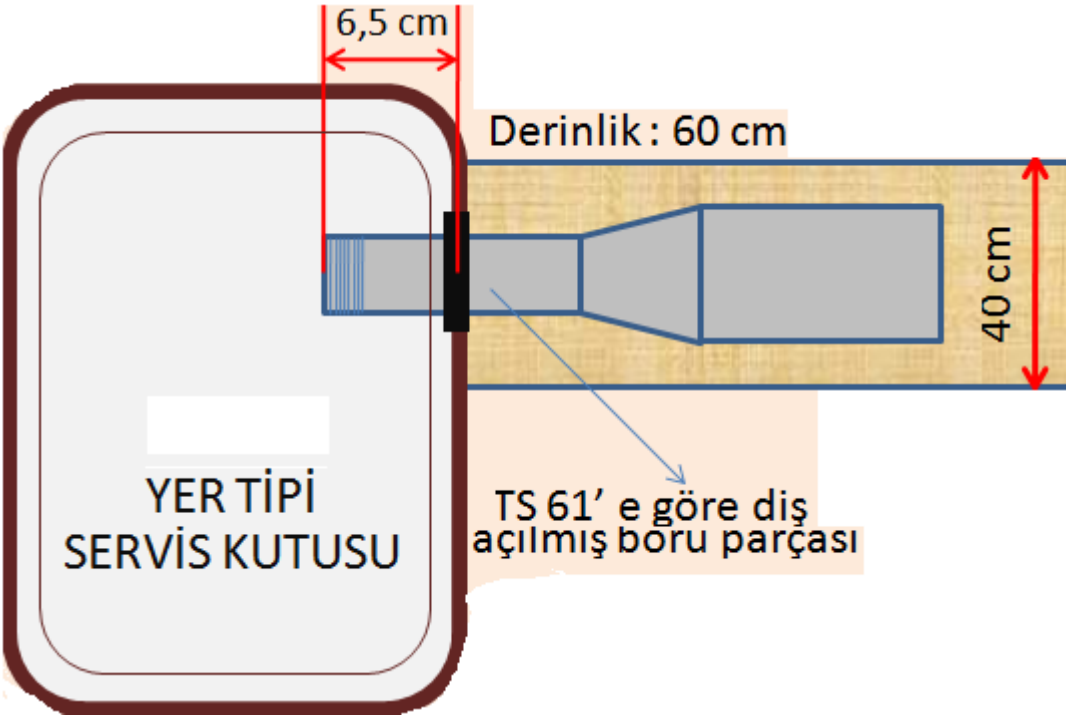



**Şekil 2,3: Bina içine giriş çizimi**

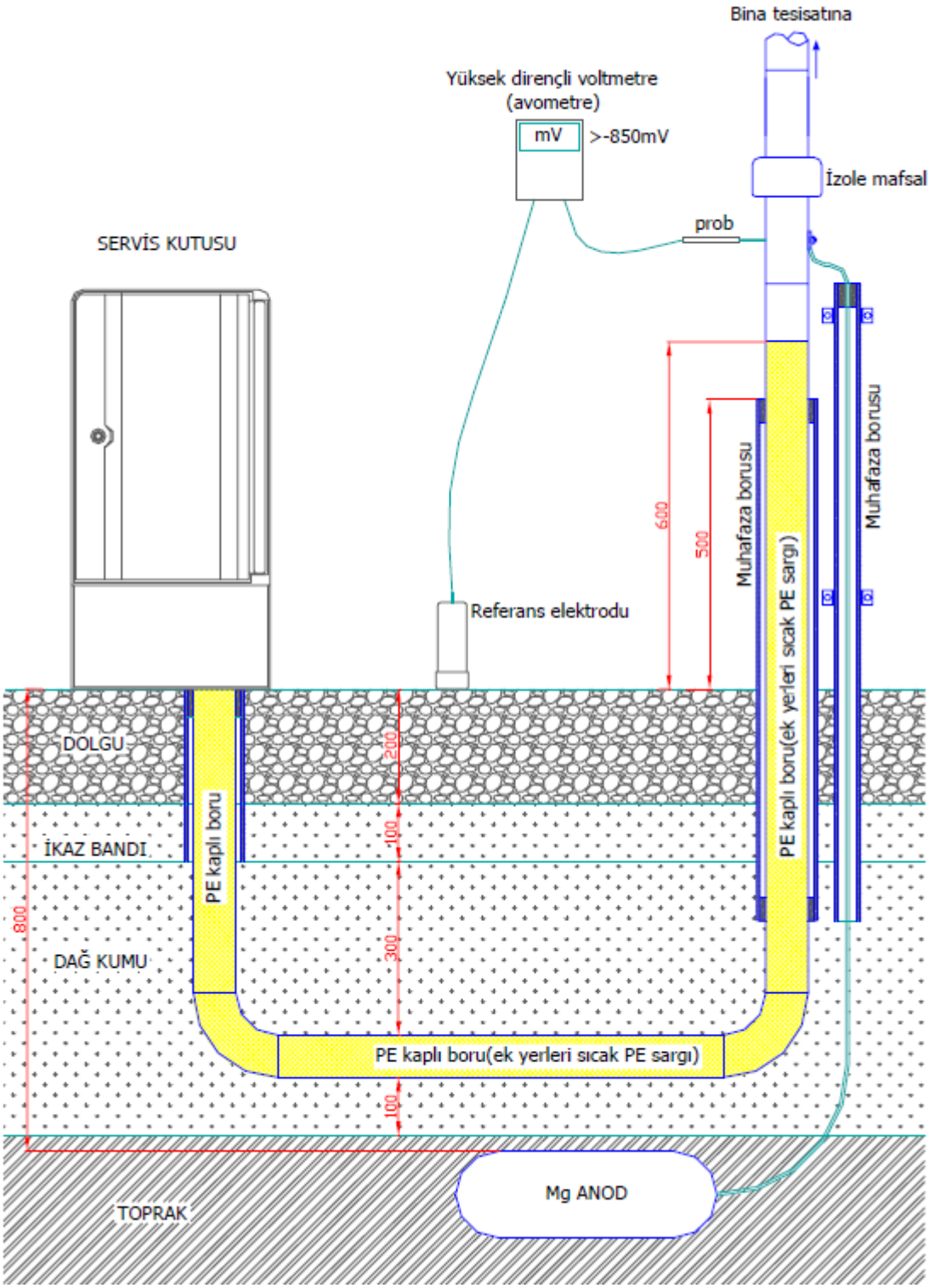
## 2.3. Gömülü Servis Kutusundan Binaya Giriş Çizimleri




**Şekil 2.4: Gömülü servis kutusundan binaya giriş çizimi**

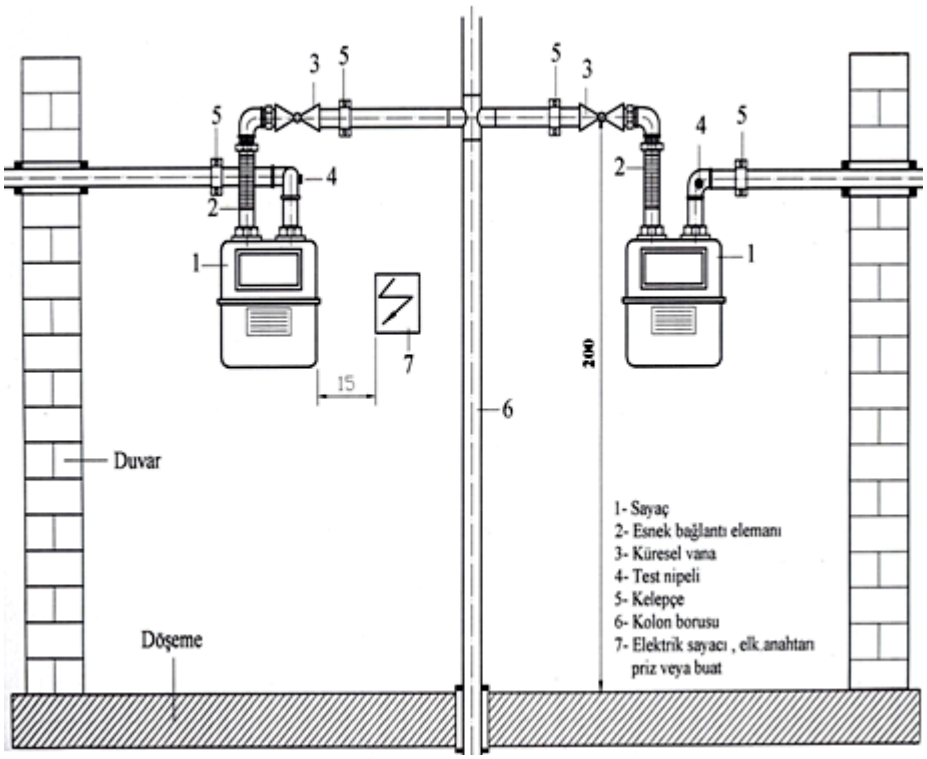



**Şekil 2.5: Gömülü servis kutusu**

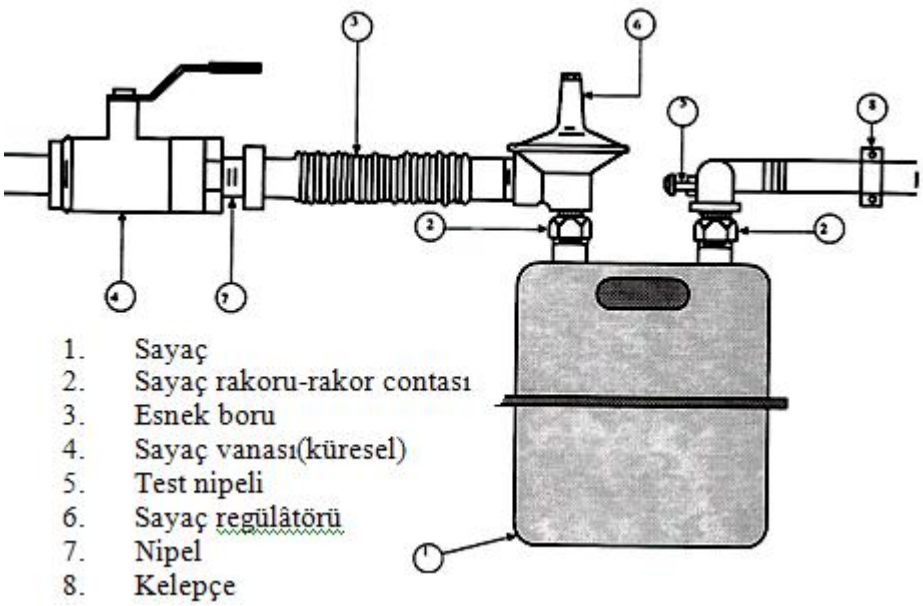



**Şekil 2.6: Katodik koruma detayı**

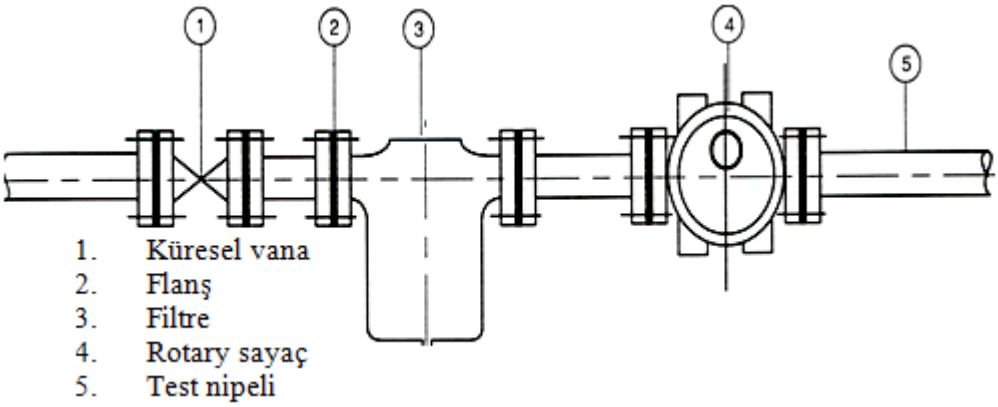
## 2.4. Sayaç Çizimleri




**Şekil 2.7: Sayaç bağlantısı**

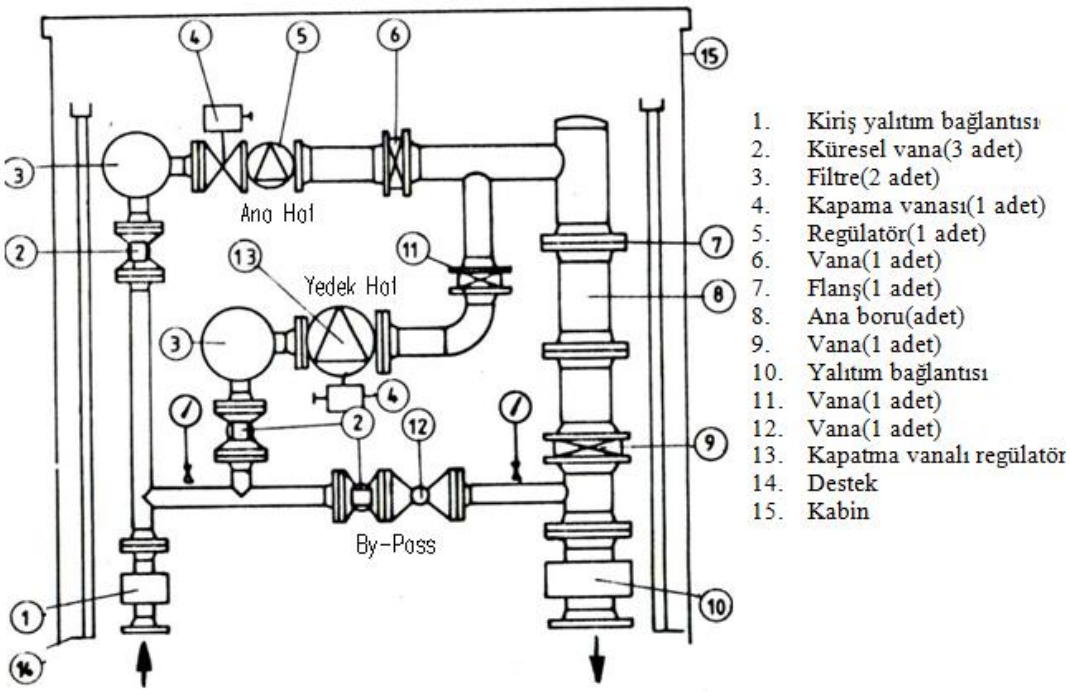



**Şekil 2.8: Regülatörlü sayaç bağlantısı**

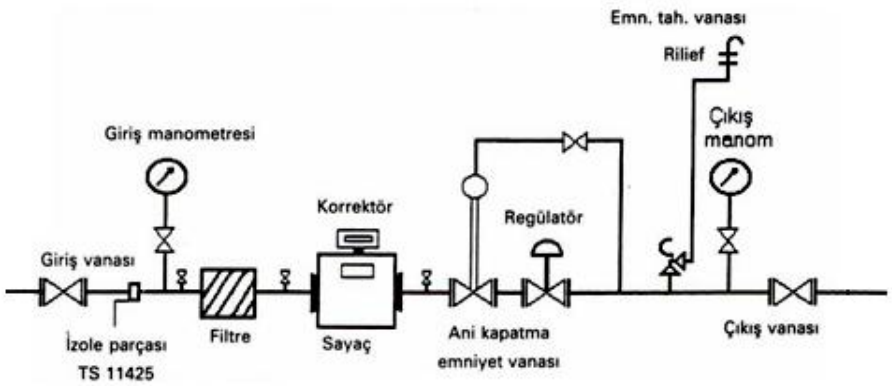



**Şekil 2.9: Rotary sayaç bağlantısı**

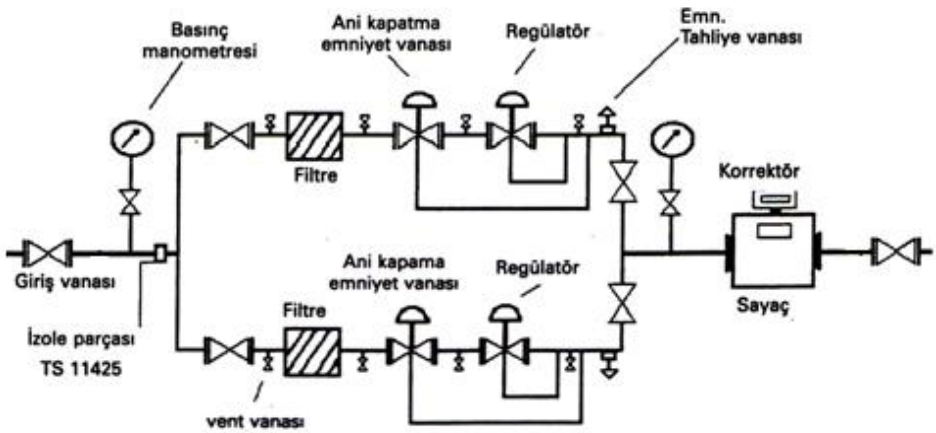
## 2.5 Regülâtör Çizimleri



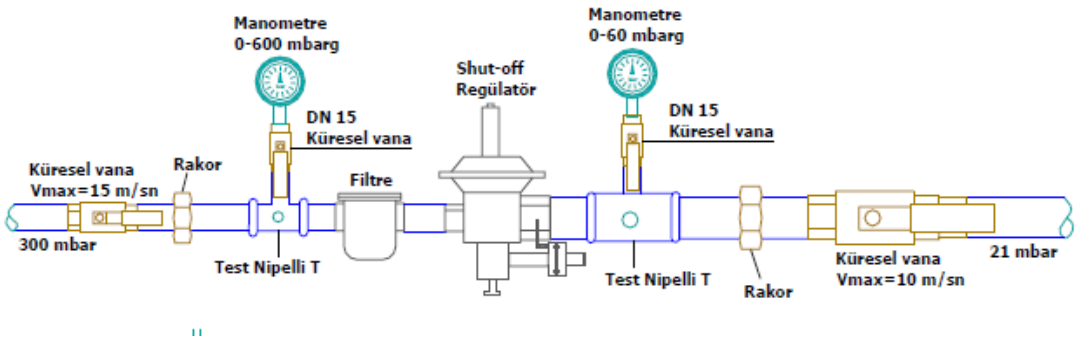

**Şekil 2.10: Büyük tip regülatör kutusu**




**Şekil 2.11 : Tek hatlı basınç düşürme ve ölçüm istasyonu akım şeması**




**Şekil 2.12: Çift hatlı basınç düşürme ve ölçüm istasyonu akım şeması**




**Şekil 2.13: Domestik regülatör montaj detay resmi**

# UYGULAMA FAALİYETİ

Doğalgazın servis kutusu ile bina giriş şekillerini ve sayaç montaj resimlerini çiziniz.

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|---|---|
| ➢ Çizim kağıdını çizim masasına bağlayınız. | ➢ Çizim masasını temizleyerek hazır duruma getiriniz.<br>➢ T cetveli yardımıyla kağıdı masanın üzerine sabitleyiniz. |
| ➢ T cetveli ve uygun gönyeleri tesbit ediniz. | ➢ Sabit veya ayarlanabilir T cetveli ile 45º ve 60º gönyeleri temin ediniz.<br>➢ Pergel veya daire şablonu temin ediniz.<br>➢ Çizim kalemlerini hazır hale getirip silgi temin ediniz. |
| ➢ Bina bodrumuna giriş çizimlerini yapınız. | ➢ Farklı olan çizimlerin birbirlerinden farklılıklarını öğrenin.<br>➢ Faydalı çalışma alışkanlığını daima prensip edininiz. |
| ➢ Bina içine giriş çizimlerini yapınız. | ➢ Çizimlerin paralelliğine dikkat ediniz.<br>➢ Çizim için gerekli araç, gereç ve takımları kullanma yeterliliğinizi geliştiriniz. |
| ➢ Regülatörlü sayaç çizimlerini yapınız. | ➢ Servis kutularının nerelere yerleştirildiğini iyice öğreniniz.<br>➢ İlkeli bir hayat görüşü kazanmayı kendinize prensip edininiz. |

# ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu öğrenme faaliyeti ile ilgili ölçme ve değerlendirme sorularını cevaplandırarak bilgi düzeyinizi test ediniz.

**1.** Servis kutusundan bina girişine konulan gaz kesme vanasına (ana kesme vanası) kadar olan boru kısmına ne denir?
A) Kolon hattı
B) Bina bağlantı hattı
C) Tüketim hattı
D) Ayırım hattı

**2.** Tüketim mahalline sevk edilen gazın yakıt tüketim miktarını ölçen cihazlara ne ad verilir?
A) Regülatör
B) Baca
C) Sayaç
D) Kombi

**3.** Servis kutuları nereye yerleştirilemezler?
A) Binanın iç tarafındaki zemin kat duvarına
B) Binanın cadde veya sokağa bakan dış cephesine
C) Bahçe nizamı konutlarda, bahçe duvarı ile çevrili ise, bu duvarın dış yüzeyine
D) Gömülü olarak kaldırıma

**4.** Gaz servis hattı üzerinde tüketiciye sevk edilen gerekli gazın debisini, basıncını temin ve kontrol amacı ile kullanılan cihazlara ne ad verilir?
A) Filtre
B) Küresel vana
C) Şofben
D) Basınç düşürücü(regülatör)

**5.** Ana dağıtım boru hattı ile ana servis vanası arasına tesis edilen boru donanımına ne ad verilir?
A) Gaz servis hattı
B) Ayırım hattı
C) Tüketim hattı
D) Cihaz bağlantı hattı

**6.** Çift hatlı basınç düşürme ve ölçüm istasyonu akım şemasında regülatör ile filtre arasında hangi eleman bulunur?
A) Basınç manometresi
B) Korrektörlü sayaç
C) Ani kapatma emniyet vanası
D) Emniyet tahliye vanası

**7.** Tek hatlı basınç düşürme ve ölçüm istasyonu akım şemasında kaç adet regülatör kullanılır?
A) 1 adet
B) 2 adet
C) 3 adet
D) 4 adet

**8.** Duvar tipi regületör kutusu nereye konur?
A) Bodrum kat iç duvarına
B) Bodrum kat tavanına
C) Bina iç duvarına
D) Bina dış duvarına

**9.** Normal kat yüksekliği olan binalarda (270cm) sayaç yerden kaç cm yüksekte olmalıdır?
A) 100
B) 150
C) 200
D) 250

# ÖĞRENME FAALİYETİ–3

## AMAÇ

Gerekli donanım kullanarak tekniğine uygun gaz tüketim cihazlarının ölçekli montaj resimlerini çizebileceksiniz.

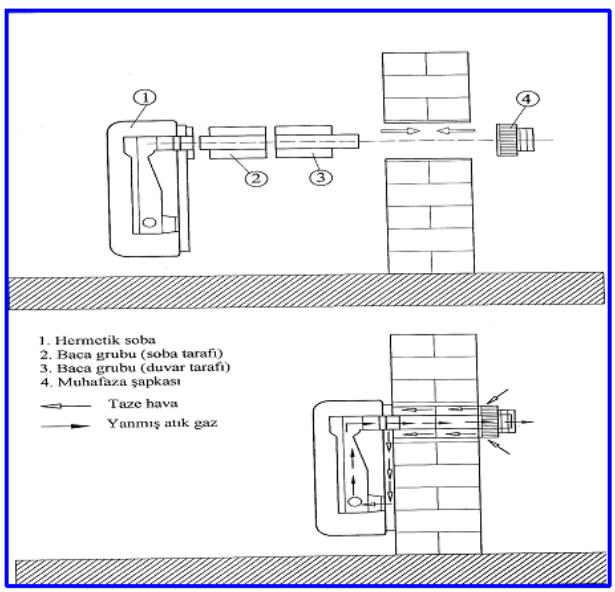
## ARAŞTIRMA

- Gaz tüketim cihazlarının ölçekli montaj resimleri konusunda kaynak taraması yapınız.
- Topladığınız bu bilgileri rapor haline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta sununuz.

# 3. GAZ TÜKETİM CİHALARININ ÖLÇEKLİ MONTAJ RESİMLERİ

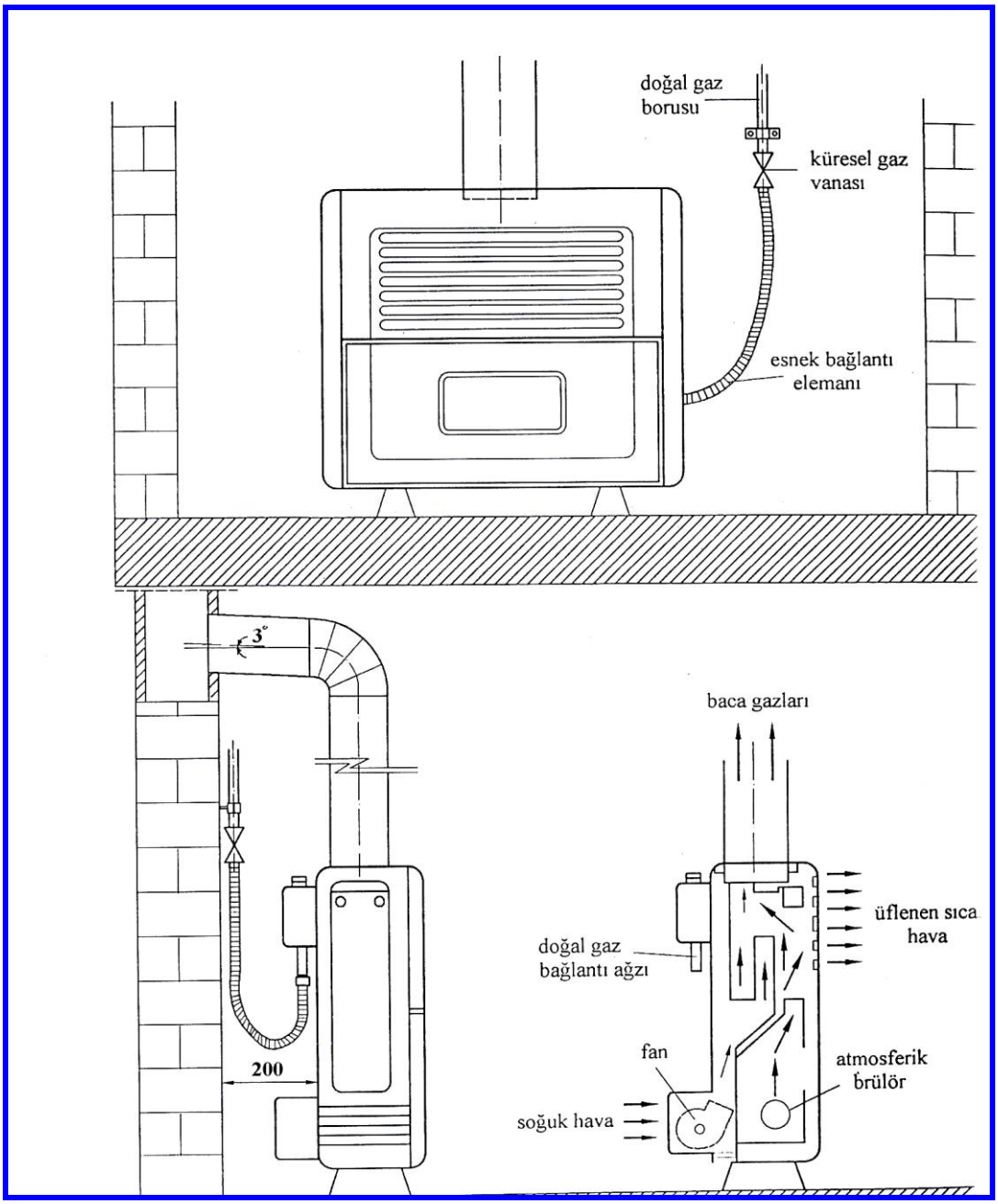
## 3.1. Soba Çizimleri

### 3.1.1. Denge Bacalı (Hermetik) Sobaların Montaj Resimleri



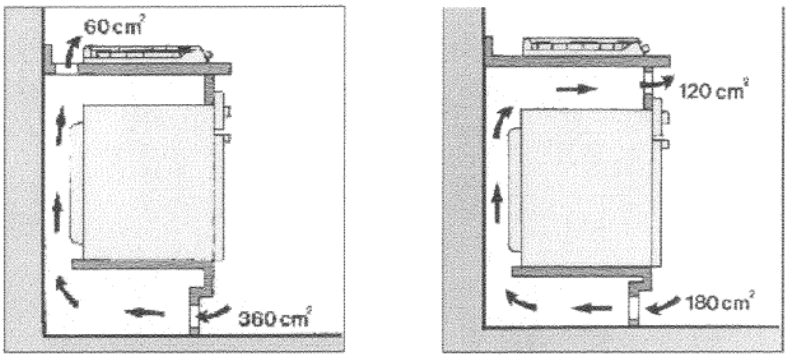

**Şekil 3.1: Hermetik bacalı sobanın montaj resmi**

### 3.1.2. Açık Bacalı Sobaların Montaj Resimleri

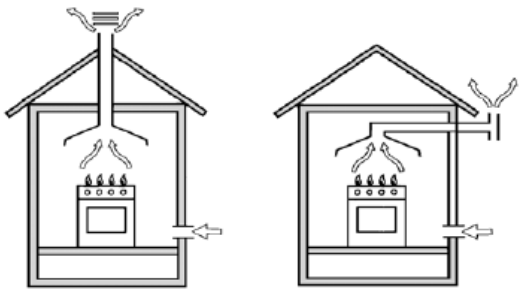


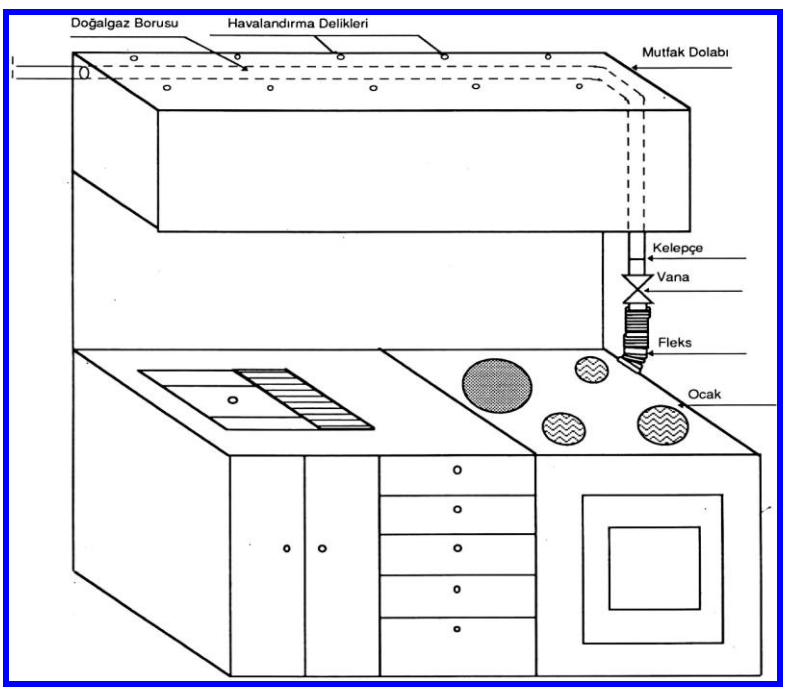

**Şekil 3.2: Açık bacalı sobanın montaj resmi**

## 3.2. Ocak, Fırın ve Diğer Pişiricilerin Montaj Resimleri




**Şekil 3.3: Ocak(fırın) montajı**

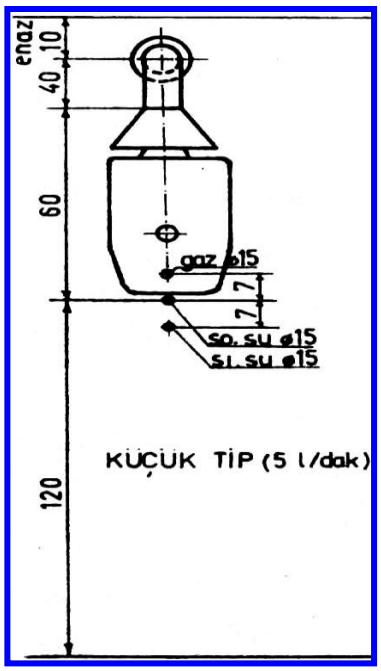




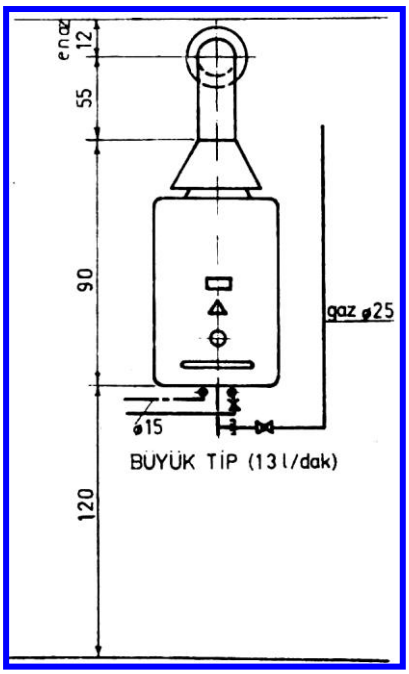

**Şekil 3.5: Ocak (fırın)- gaz bağlantısı**

## 3.3. Su Isıtıcılarının Montaj Resimlerinin Çizimi

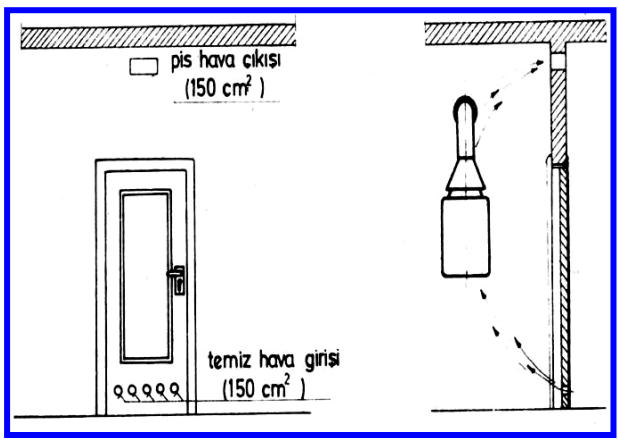
### 3.3.1. Şofbenler



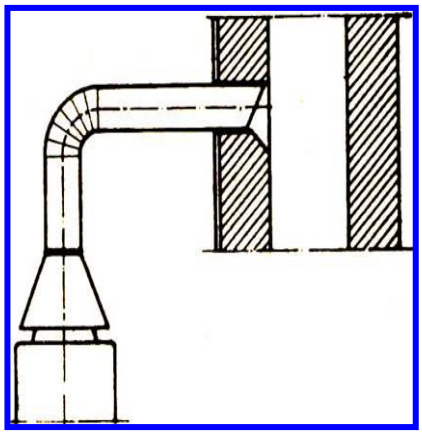

Şekil 3.6: Küçük tip şofben montajı




Şekil 3.7: Büyük tip şofben montajı




Şekil 3.8: Şofbenin konulduğu hacimlerin havalandırılması



Şekil 3.9: Şofbenin bacaya bağlanması

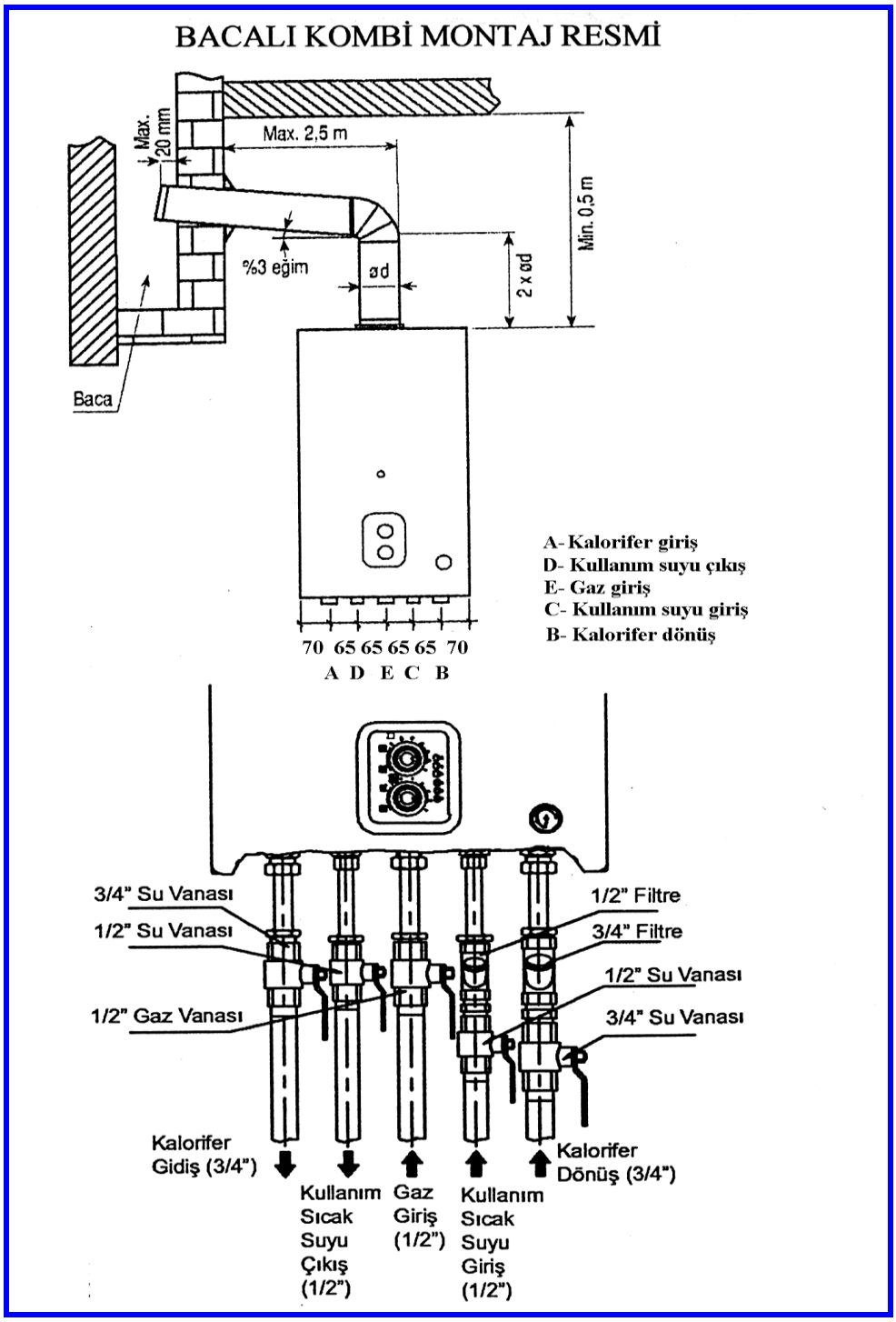
### 3.3.2. Kombiler

Konutun hem ısıtma hem de sıcak su gereksinimini karşılayan cihazlardır. Bu nedenle kısaca Kombi (İngilizcede Combined/Birleşik) olarak adlandırılır.

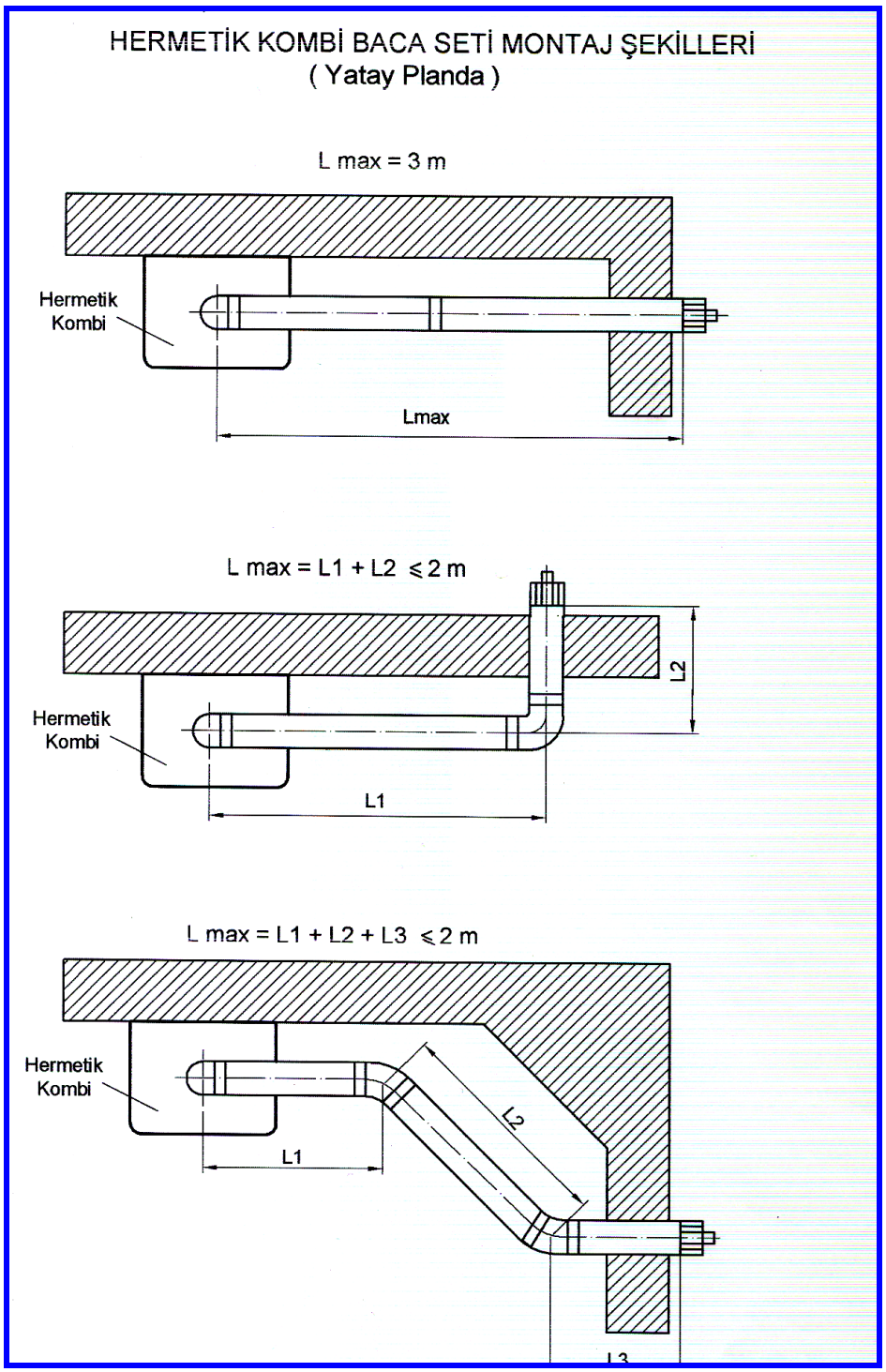
Kombi cihazları şofbenlerde olduğu gibi borulardan gelen suyun bir eşanjör vasıtasıyla ısıtılması ilkesi üzerine çalışırlar.

Kombiler çalışma prensibine göre bacalı, hermetik, baca fanlı (yarı hermetik) olmak üzere üçe ayrılırlar. Ateşleme sistemine göre pilot alevli ve elektronik ateşlemeli olmak üzere ikiye ayrılırlar. Ayrıca son zamanlarda yoğuşmalı kombiler yeni bir kombi ürün grubu olarak ön plana çıkmaktadır.

Genelde kombi teknik özellikleri aynı olmasına rağmen son teknolojik gelişmeler ile dijital kontrol paneli, full alev modülasyonu, yoğuşma teknolojisi, ön karışım teknolojisi (yanma havası ayarı yapabilmesi), arıza uyarı sistemi, dış hava sondası ve oda termostadı ile kullanım, aşırı soğuklarda donmaya karşı koruma, pompa sıkışmasına engel olma gibi ilave teknik özellikler ile kombiler birbirinden ayrılmaktadır.

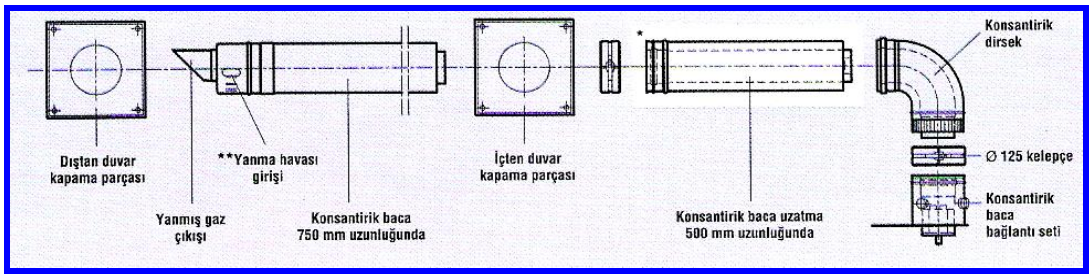



**Şekil 3.10: Bacalı kombi baca montajı**




**Şekil 3.11: Hermetik tip kombinin baca montaj resmi**

Hermetik kombinin boru bağlantıları, bacalı kombinin bağlantıları ile aynıdır.

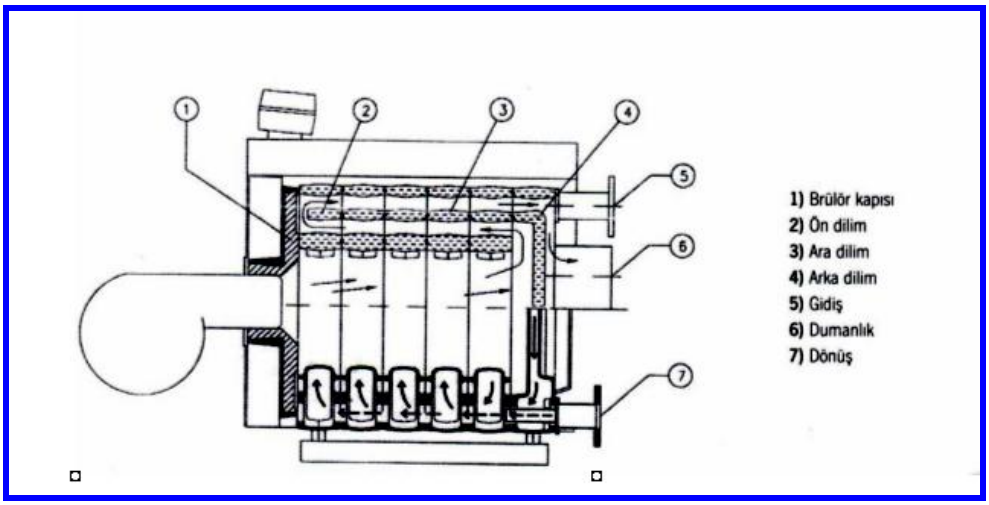



**Şekil 3.12 : Hermetik tip kombinin standart baca seti**

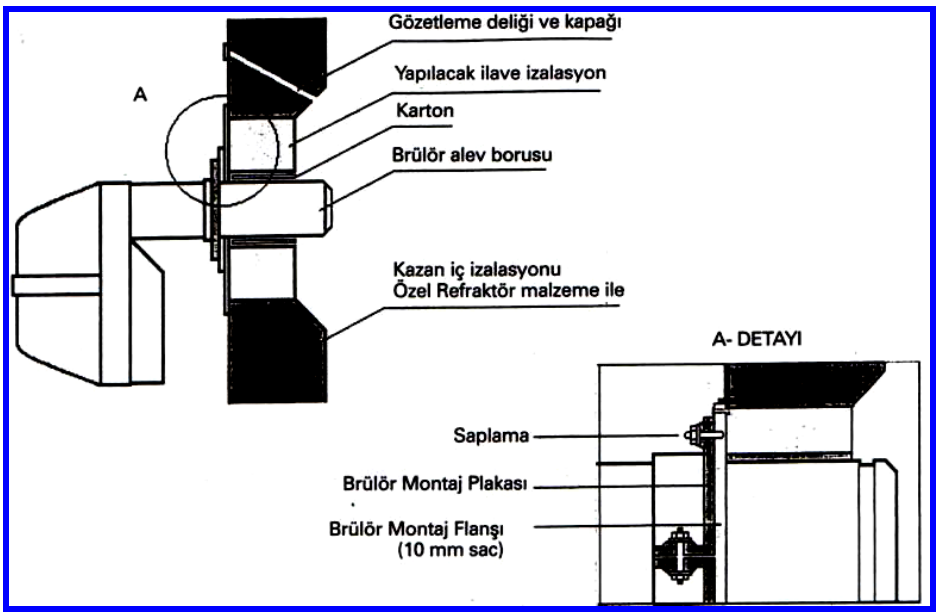
**Bacalı kombi ile hermetik kombi arasındaki fark nedir?**

Bacalı kombilerde fan yoktur. Atık gaz, sıcaklığından dolayı genleşerek yükselir, tabii bir çekim ve baca vasıtasıyla dış ortama atılır. Bu nedenle bacalı kombi cihazları standartlara uygun yapılmış bir bina bacasına bağlanmalıdır. Aksi takdirde bacadan sızan atık gaz ortamdaki kişileri zehirler. Hermetik kombi ise fanlıdır. Atık gaz fan ile iç borudan dış ortama cebri olarak atılırken, dış borudan da atık gaz havasını yanma odasına çeker. Bu nedenle, hermetik kombi cihazlarının bina bacasına ihtiyacı yoktur, evin dış ortama açılabilen herhangi bir mekanına monte edilebilirler. Ortamdaki havayı tüketmezler ve baca çekiş problemi olmaması nedeniyle ortamdaki havayı kirletmezler.

## 3.3.3. Kalorifer Kazanları

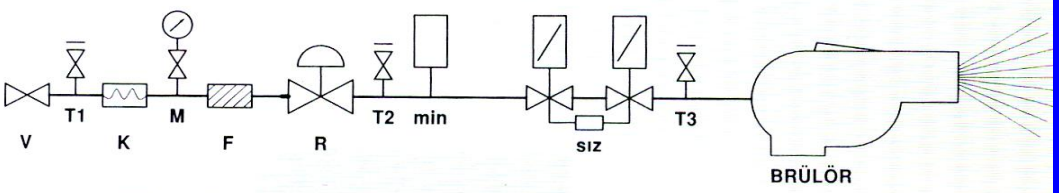



**Şekil 3.19: Dökme dilimli kazan kesiti**




**Şekil 3.20: Brülörün kazana montaj resmi**

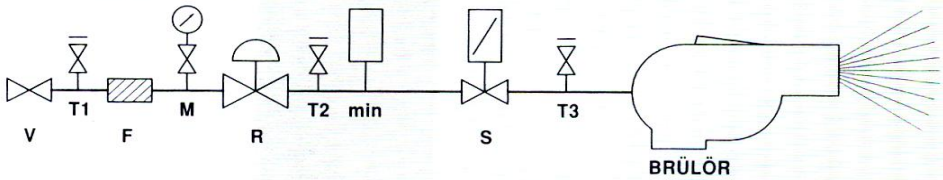
**Kızgın Sulu Kazanları, Brülör Gaz Hattı Elemanları**



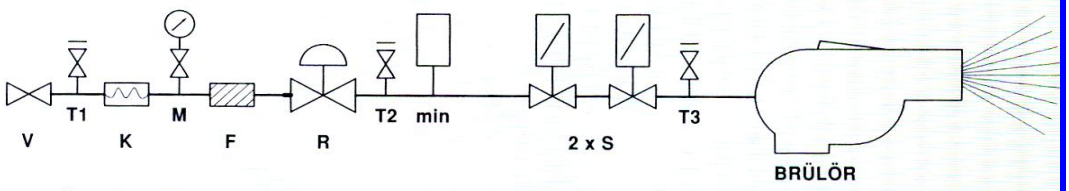

V : Vana (TS 9809)
K : Kompansatör (350 kW'den büyük brülörlerde)
M : Manometre (TS 827)
R : Gaz basıncı regülatörü (TS 10624 ve EN 88)
min : Minimum gaz basıncı şalteri (TS 11225, TS 11226)
S : Selenoid valf (Asıntı EN 161)
T1 : Bağlantı basınç ölçme ağzı (Test nipeli)
T2 : Ayar basıncı ölçme ağzı (Test nipeli)
T3 : Brülör kafa basıncı ölçme ağzı (Test nipeli)
sız : Sızdırmazlık kontrol cihazı
Not : Brülör üzerinde bulunması gereken ekipmanlar TS 3818'de verilmiştir. Filtre, regülatör; marka, çap, konstrüksiyon basıncı giriş çıkış basıncı proje üzerinde yazılı olacak.

**Sıcak Su Kazanları, Brülör Gaz Hattı Elemanları**

Brülör kapasitesi (Q) ≤ 350 kW




Brülör kapasitesi (Q) > 350 kW




V : Vana (TS 9809)
K : Kompansatör
M : Manometre (TS 827)
F : Filtre (TS 10276)
R : Gaz basıncı regülatörü (TS 10624 ve EN 88)
min : Minimum gaz basıncı şalteri (TS 11225, TS 11226)
S : Selenoid valf (Asıntı EN 161)
T1 : Bağlantı basınç ölçme ağzı (Test nipeli)
T2 : Ayar basıncı ölçme ağzı (Test nipeli)
T3 : Brülör kafa basıncı ölçme ağzı (Test nipeli)
sız : Sızdırmazlık kontrol cihazı
Not : Brülör üzerinde bulunması gereken ekipmanlar TS 3818'de verilmiştir. Filtre, regülatör; marka, çap, konstrüksiyon basıncı giriş çıkış basıncı proje üzerinde yazılı olacak.

**Şekil 3.21: Kazan brülör bağlantı hattı**

# UYGULAMA FAALİYETİ

Bir dairenin ocak ,fırın ve su ısıtıcılarının montaj resimlerini çiziniz.

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|---|---|
| ➢ Çizim kağıdını çizim masasına bağlayınız. | ➢ Çizim masasını temizleyerek hazır duruma getiriniz.<br>➢ T cetveli yardımıyla kağıdı masanın üzerine sabitleyiniz.<br>➢ Hassas ve titiz olunuz. |
| ➢ T cetveli ve uygun gönyeleri tespit ediniz. | ➢ Sabit veya ayarlanabilir T cetveli ile 45º ve 60º gönyeleri temin ediniz.<br>➢ Pergel veya daire şablonu temin ediniz. |
| ➢ Soba çeşitlerinin montaj resimlerini çiziniz. | ➢ Soba çeşitlerini tanıyınız.<br>➢ Faydalı çalışma alışkanlığını daima prensip edininiz. |
| ➢ Ocak ve fırın montaj resimlerini çiziniz. | ➢ Ocak ve fırınların gaz bağlantılarının nasıl yapıldığını öğrenin.<br>➢ Çizim için gerekli araç-gereç ve takımları kullanma yeterliliğinizi geliştiriniz. |
| ➢ Su ısıtıcılarının montaj resimlerini çiziniz. | ➢ Su ısıtıcıların gaz bağlantılarını öğrenin.<br>➢ İlkeli bir hayat görüşü kazanmayı kendinize prensip edininiz. |

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|---|---|---|
| **1.** Çizim masasını temizleyerek hazır duruma getirdiniz mi? | | |
| **2.** T cetveli yardımıyla kağıdı masanın üzerine sabitlediniz mi? | | |
| **3.** Sabit veya ayarlanabilir T cetveli ile 45º ve 60º gönyeleri temin ettiniz mi ? | | |
| **4.** Pergel veya daire şablonu temin ettiniz mi ? | | |
| **5.** Çizim kalemlerini hazır hale getirip silgi temin ettiniz mi ? | | |
| **6.** Soba çeşitlerinin montaj resimlerini çizdiniz mi? | | |
| **7.** Ocak ve fırın montaj resimlerini çizdiniz mi? | | |
| **8.** Su ısıtıcılarının montaj resimlerini çizdiniz mi? | | |
| **9.** Temiz, düzenli, dikkatli ve hassas çalışıyor musunuz? | | |

# ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu öğrenme faaliyeti ile ilgili ölçme ve değerlendirme sorularını cevaplandırarak bilgi düzeyinizi test ediniz.

**1.** Denge bacalı(hermetik) sobaların montaj resmini çiziniz.
**2.** Açık bacalı sobaların montaj resmini çiziniz.
**3.** Şofben bağlantısını çiziniz.
**4.** Hermetik kombinin baca bağlantısını çiziniz.
**5.** Kombili, çift borulu ve düz dönüşlü kat kaloriferi sistem şeması çiziniz.

**DEĞERLENDİRME**

Yaptığınız çizimleri performans testinde kontrol ederek eksikleriniz varsa tekrar başa dönerek eksiklerinizi tamamlayınız.

# ÖĞRENME FAALİYETİ–4

## AMAÇ

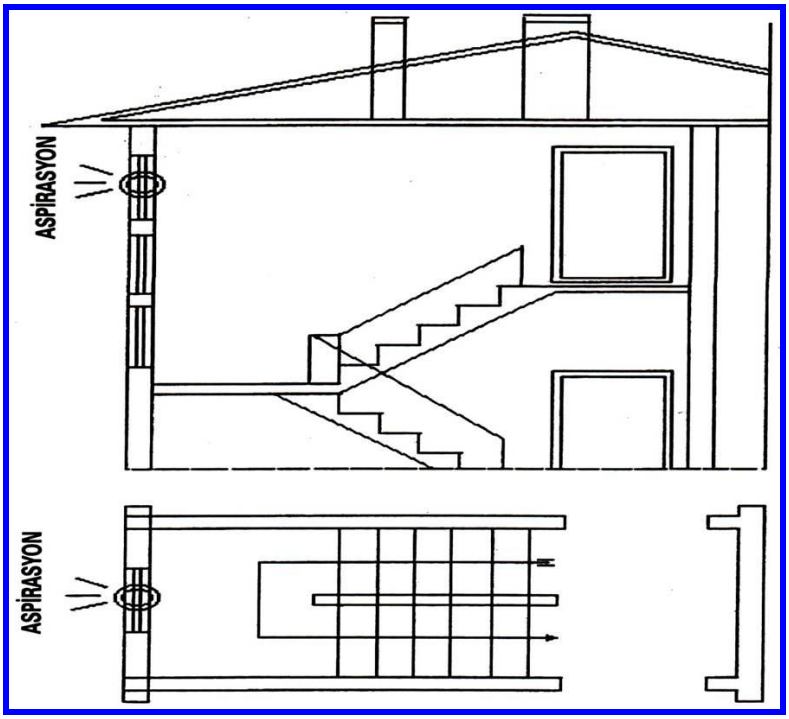
Gerekli donanım kullanarak tekniğine uygun havalandırma detay resimlerini çizebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

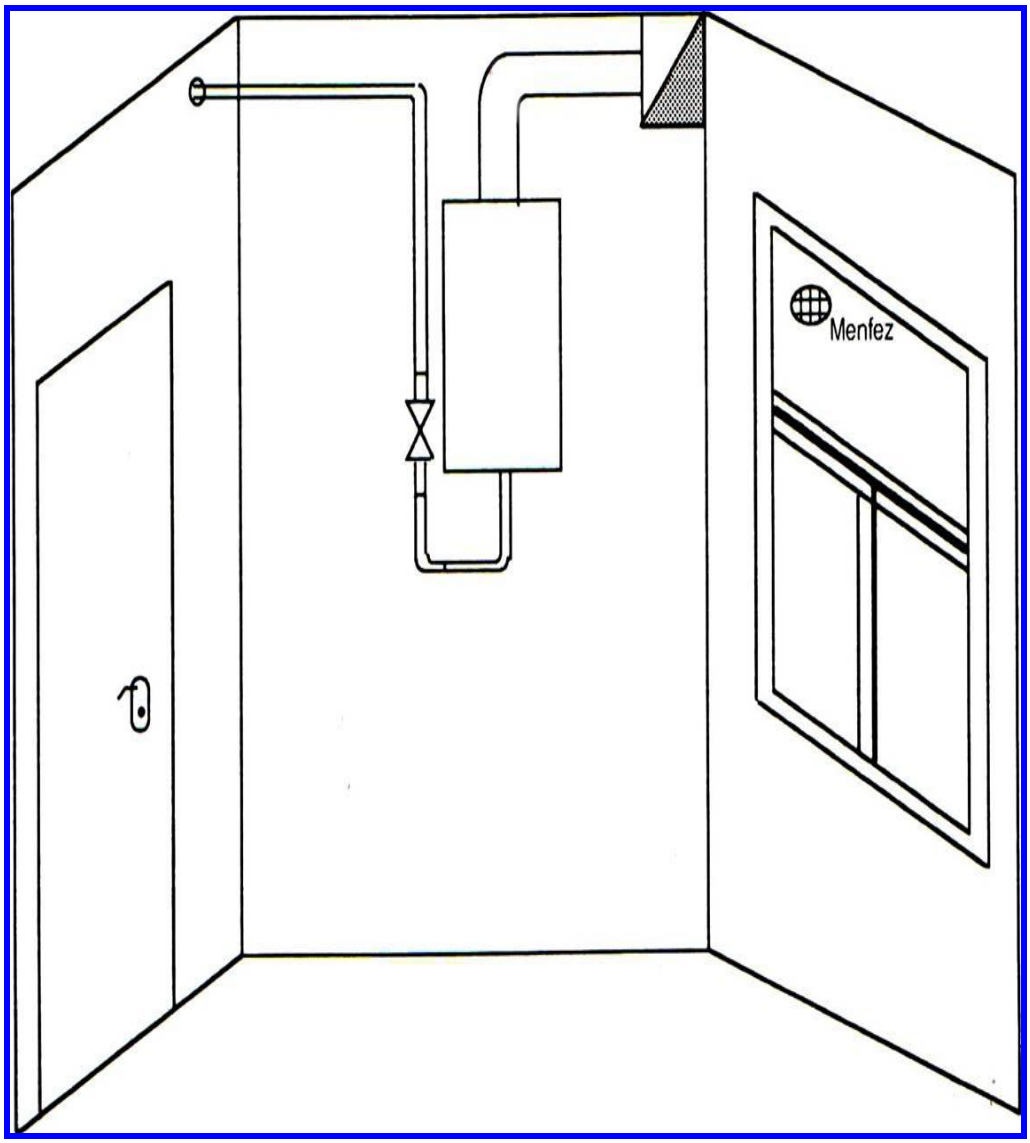
- Havalandırma detay resimleri konusunda kaynak taraması yapınız.
- Internet ortamında araştırma yapınız.
- Topladığınız bu bilgileri rapor haline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta sununuz.

# 4. HAVALANDIRMA DETAY RESİMLERİ

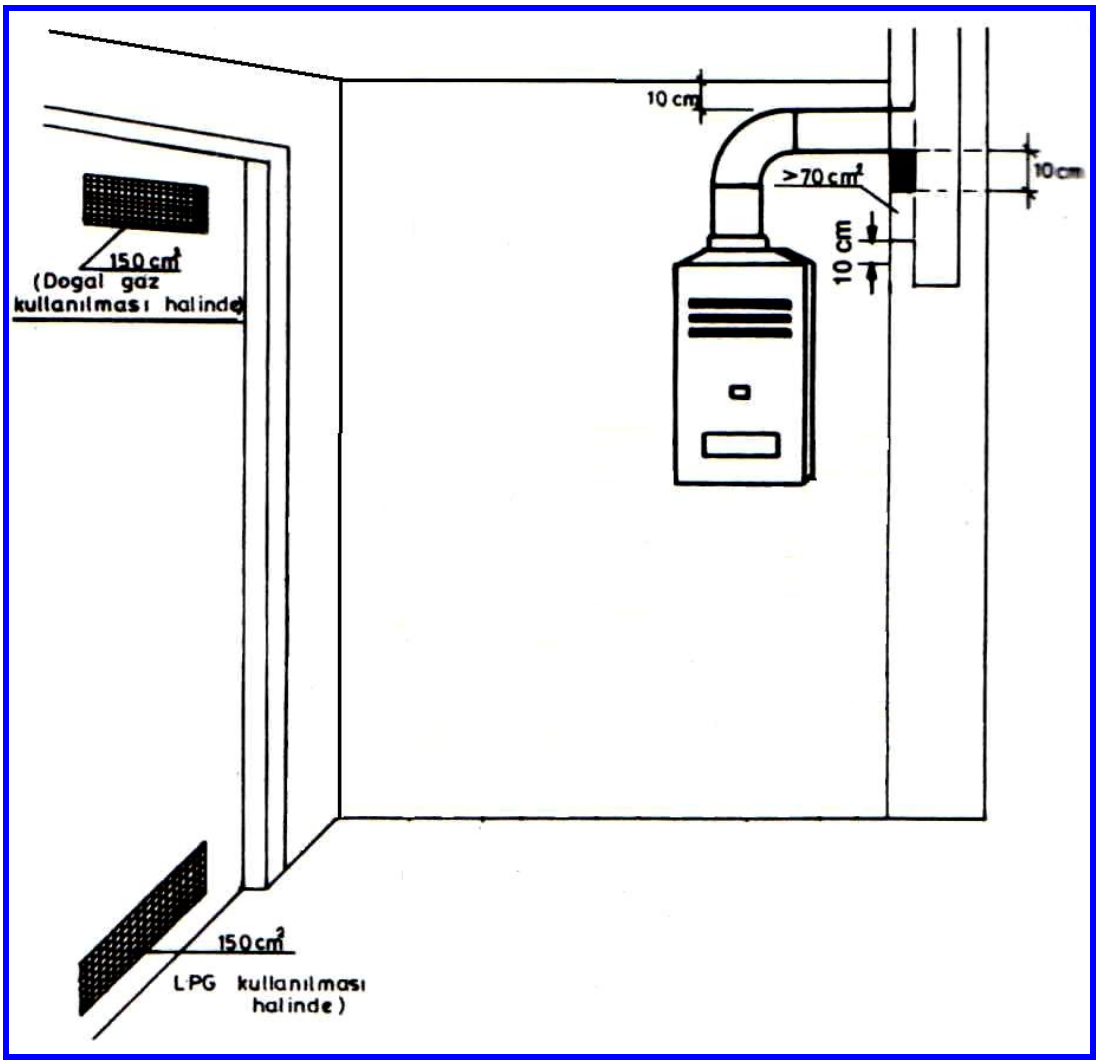
## 4.1. Direkt Havalandırma (Doğal Havalandırma )



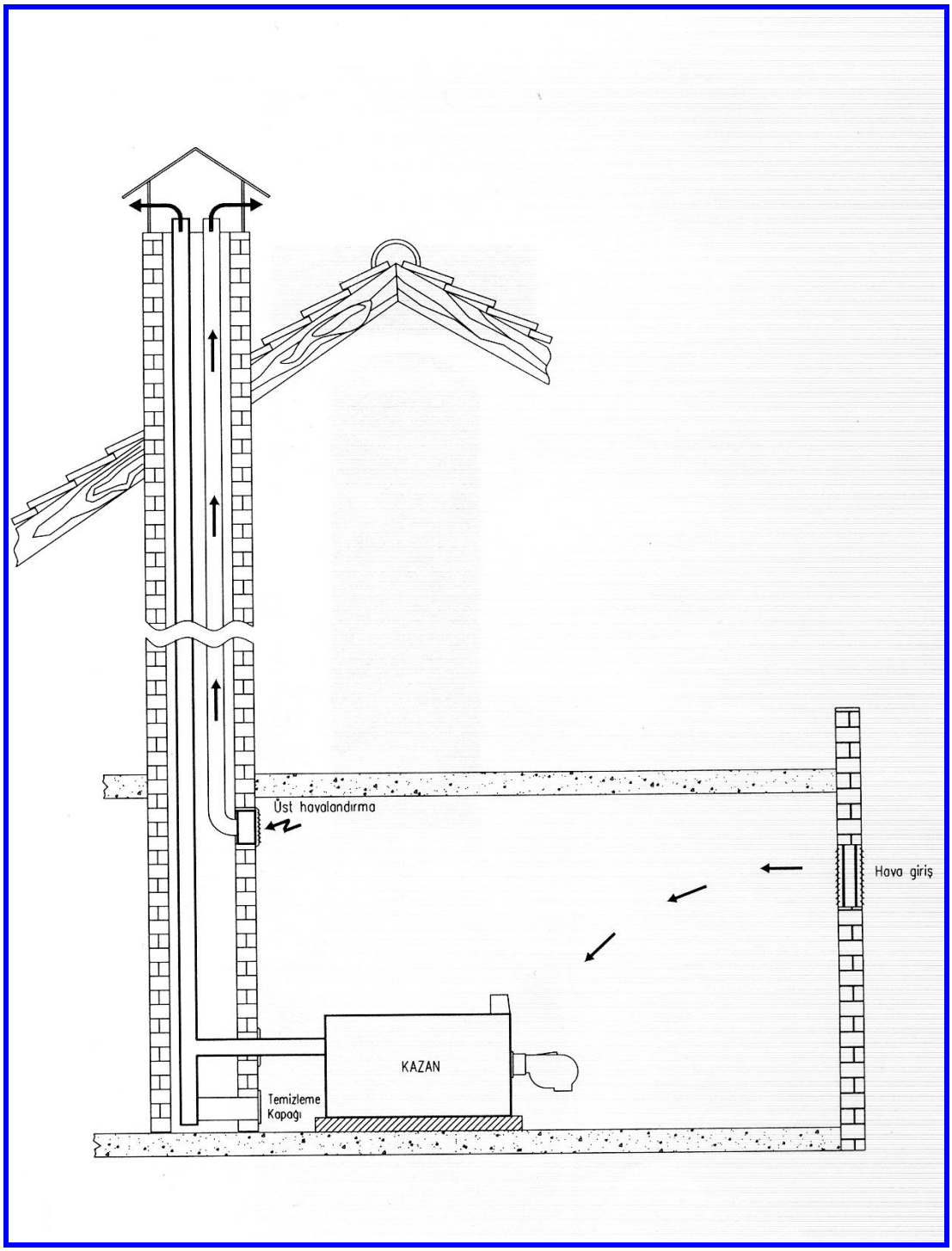

**Şekil 5.1: Aspirasyon bacası ile havalandırma**



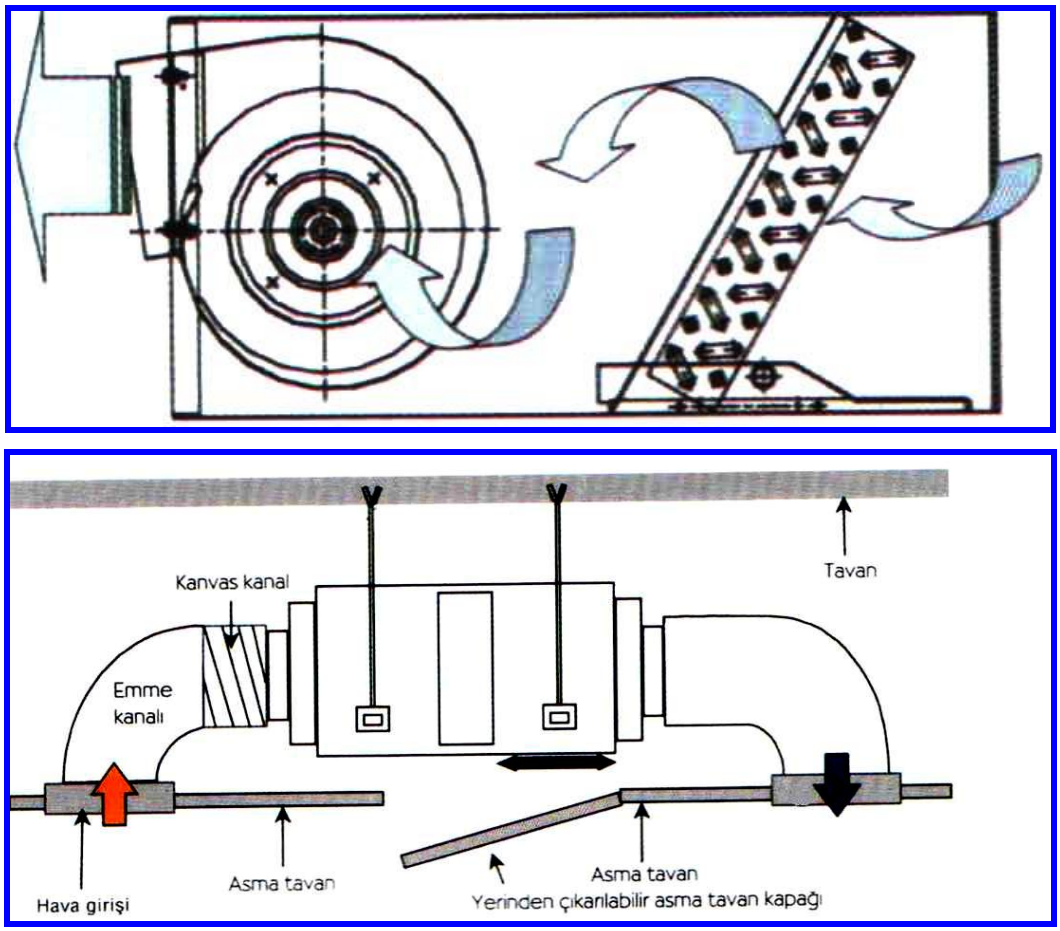

**Şekil 5.2: Direkt havalandırma**



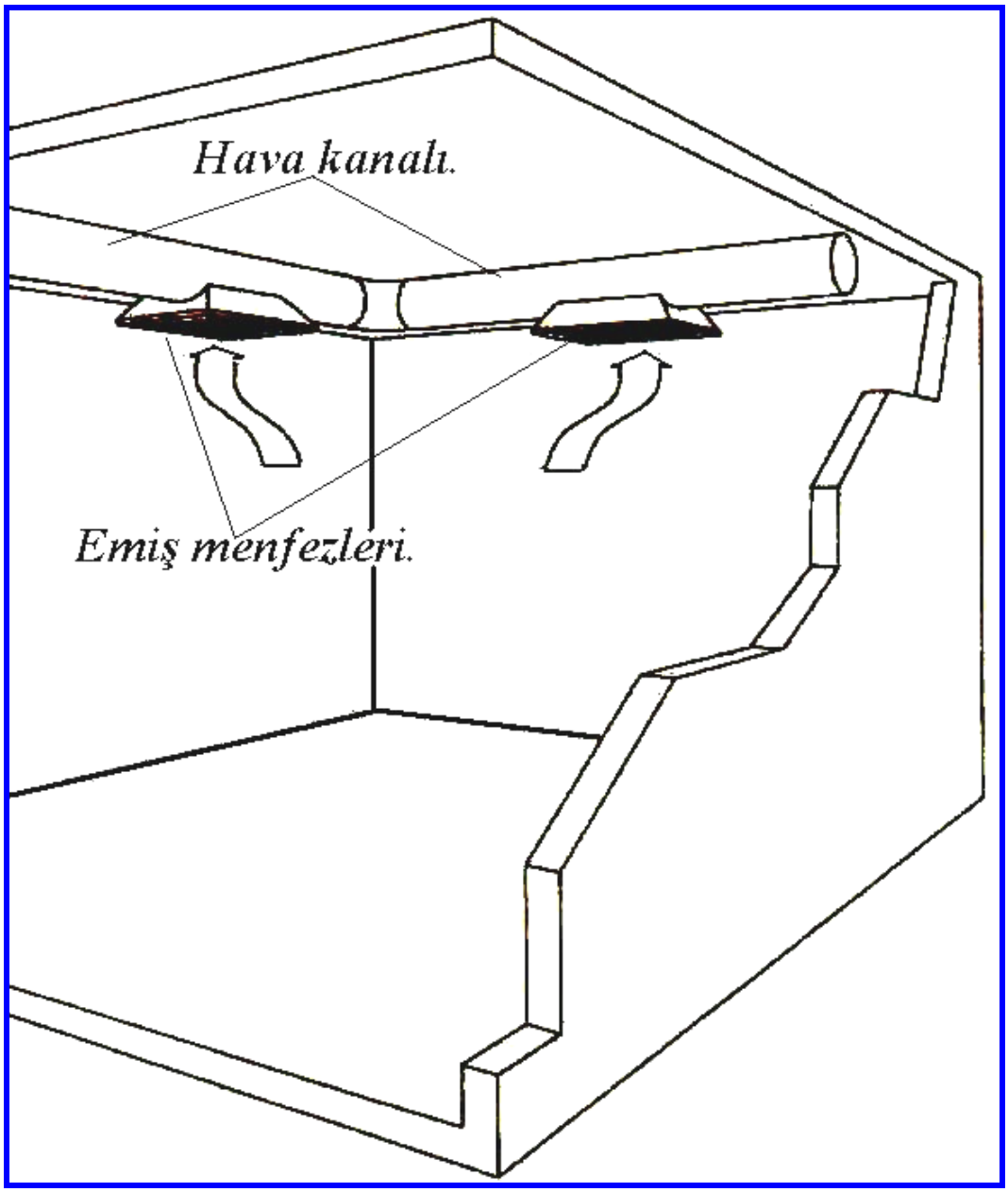

**Şekil 5.3: Gazlı şofben baca bağlantısı ve havalandırma**




**Şekil 5.4: Kazan dairesinin havalandırılması**

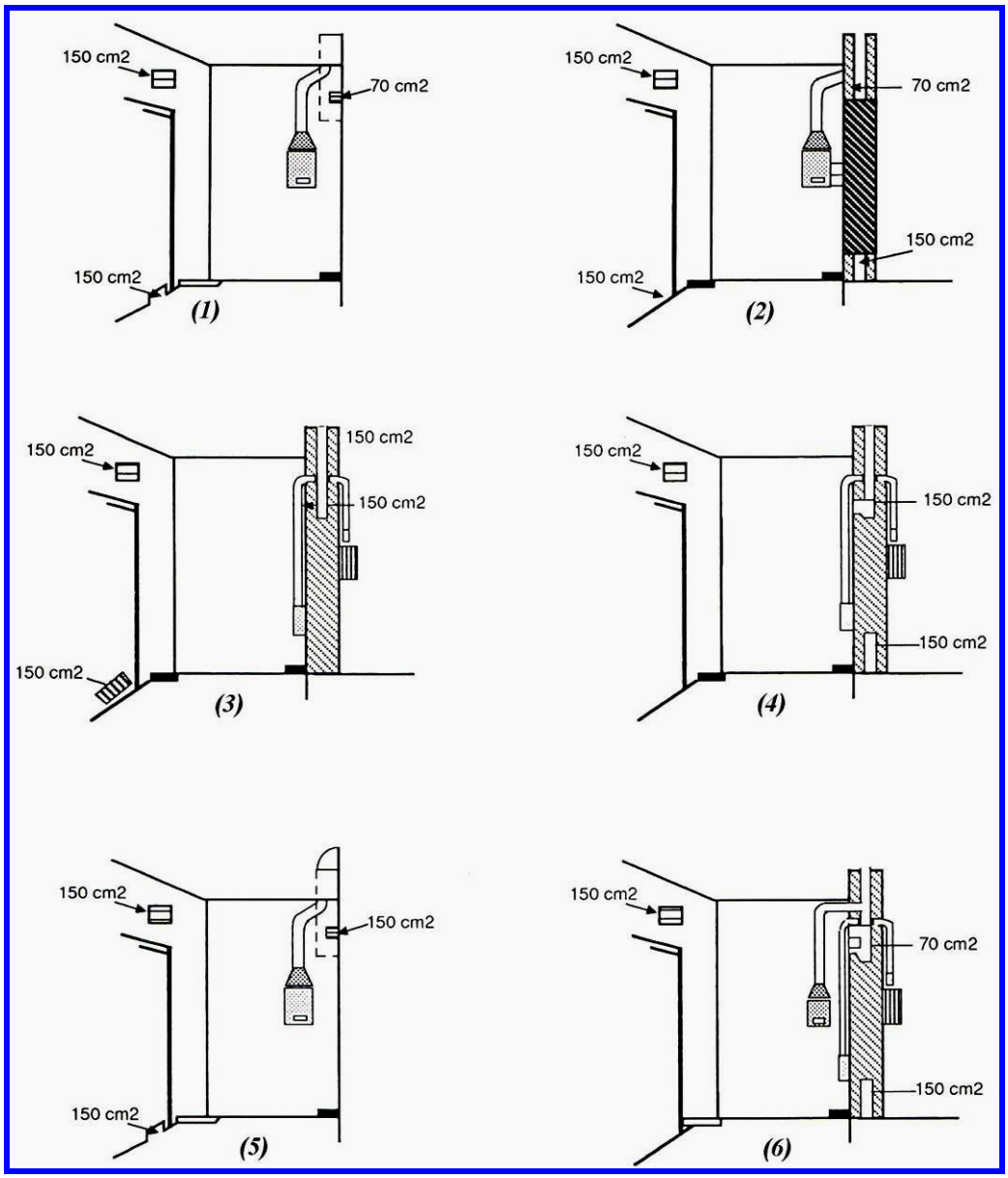



**Şekil 5.5: Hava kanalları ve vantilatör**




**Şekil 5.6: Hava kanallarıyla havalandırma**

## 4.2. İndirekt Havalandırma




**Şekil 5.7: İndirekt havalandırma**

# UYGULAMA FAALİYETİ

Havalandırma şekillerini çizerek kontrol testinde kendinizi test ediniz?

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|---|---|
| ➢Çizim kağıdını çizim masasına bağlayınız. | ➢Çizim masasını temizleyerek hazır duruma getiriniz.<br>➢T cetveli yardımıyla kağıdı masanın üzerine sabitleyiniz.<br>➢Hassas ve titiz olunuz. |
| ➢T cetveli ve uygun gönyeleri tespit ediniz. | ➢Sabit veya ayarlanabilir T cetveli ile 45º ve 60º gönyeleri temin ediniz.<br>➢Pergel veya daire şablonu temin ediniz.<br>➢Çizim kalemlerini hazır hale getirip silgi temin ediniz. |
| ➢Havalandırma çizimlerini yapınız. | ➢Havalandırma şekillerini öğrenerek çiziniz.<br>➢İlkeli bir hayat görüşü kazanmayı kendinize prensip edininiz.<br>➢Çalışmalarınızda hassas ve titiz olunuz. |

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|---|---|---|
| **1.** Çizim masasını temizleyerek hazır duruma getirdiniz mi? | | |
| **2.** T cetveli yardımıyla kağıdı masanın üzerine sabitlediniz mi? | | |
| **3.** Sabit veya ayarlanabilir T cetveli ile 45º ve 60º gönyeleri temin ettiniz mi ? | | |
| **4.** Pergel veya daire şablonu temin ettiniz mi ? | | |
| **5.** Çizim kalemlerini hazır hale getirip silgi temin ettiniz mi ? | | |
| **6.** Havalandırma çizimlerini yaptınız mı? | | |
| **7.** Temiz, düzenli, dikkatli ve hassas çalışıyor musunuz? | | |

# ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu öğrenme faaliyeti ile ilgili ölçme ve değerlendirme sorularını cevaplandırarak bilgi düzeyinizi test ediniz.

**1.** Direkt havalandırma nasıl yapılır, çiziniz?
**2.** Hava kanallarıyla havalandırma nasıl yapılır, çiziniz?
**3.** İndirekt havalandırma nasıl yapılır, çiziniz?

**DEĞERLENDİRME**

Yaptığınız çizimleri performans testinde kontrol ederek eksikleriniz varsa tekrar başa dönerek eksiklerinizi tamamlayınız.

# ÖĞRENME FAALİYETİ–5

## AMAÇ

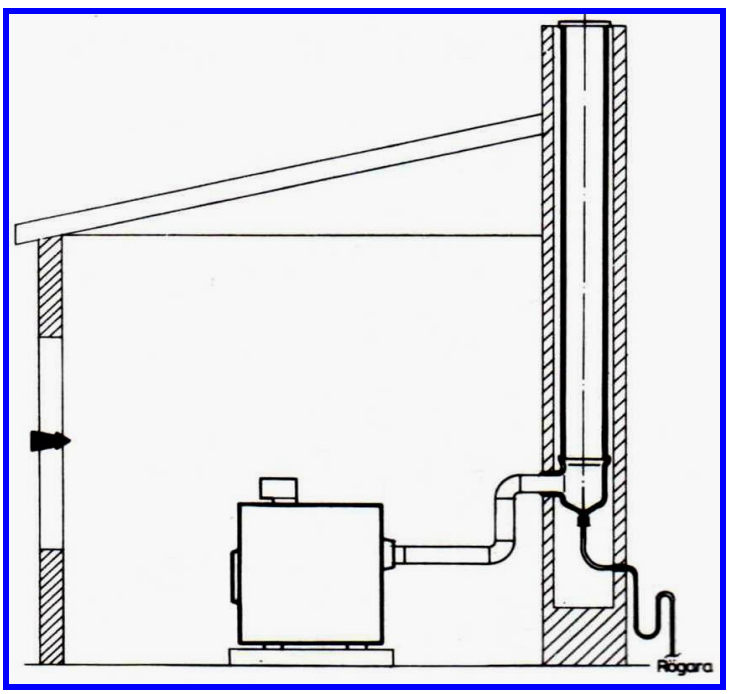
Gerekli donanımı kullanarak tekniğine uygun baca ve atık gaz kanalları detay resimlerini çizebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

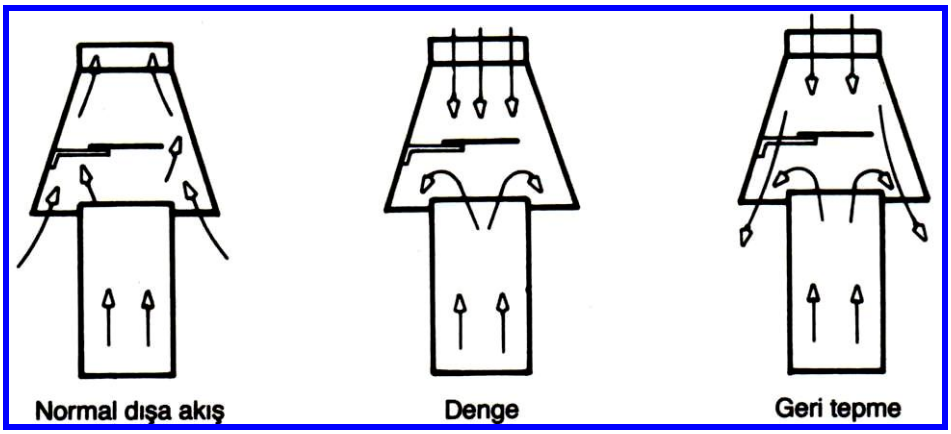
- Baca ve atık gaz kanalları detay resimleri konusunda kaynak taraması yapınız.
- Internet ortamında araştırma yapınız.
- Topladığınız bu bilgileri rapor haline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta sununuz.

# 5. BACA VE ATIK GAZ KANALLARI DETAY RESİMLERİ

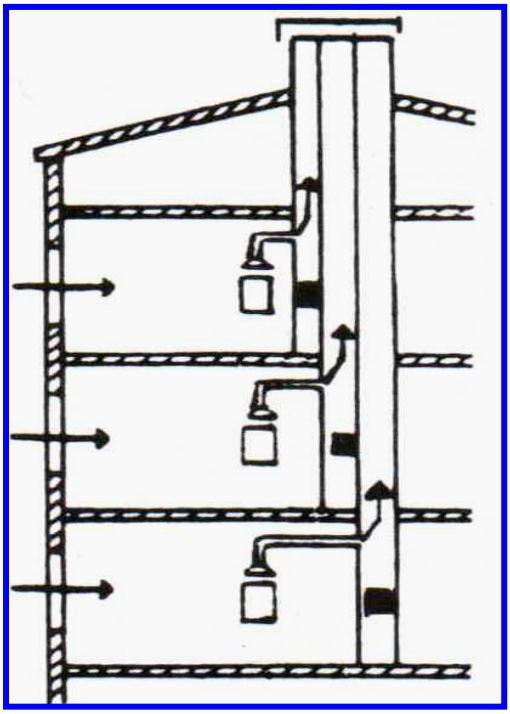
## 5.1. Dış Duvardan Doğal Çekişle Baca Gazlarının Dışarı Atılması



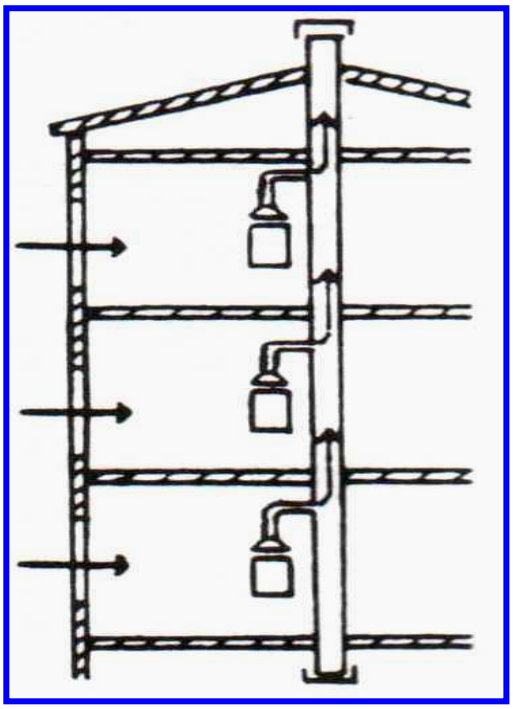

**Şekil 5.1: Bağımsız baca**




**Şekil 5.2: Fonksiyonel örnekleri ile baca akım sigortası**

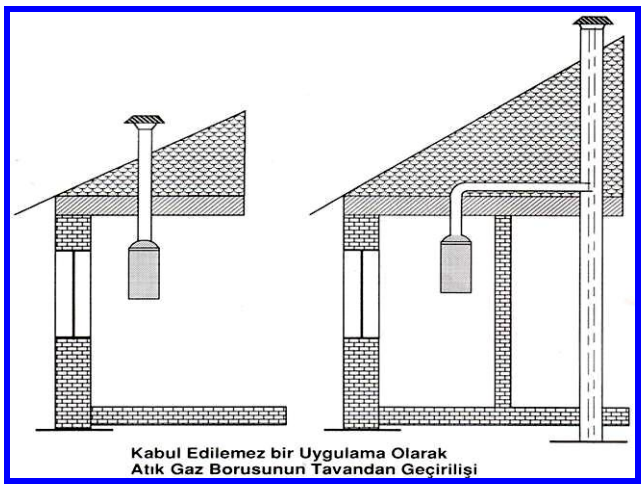


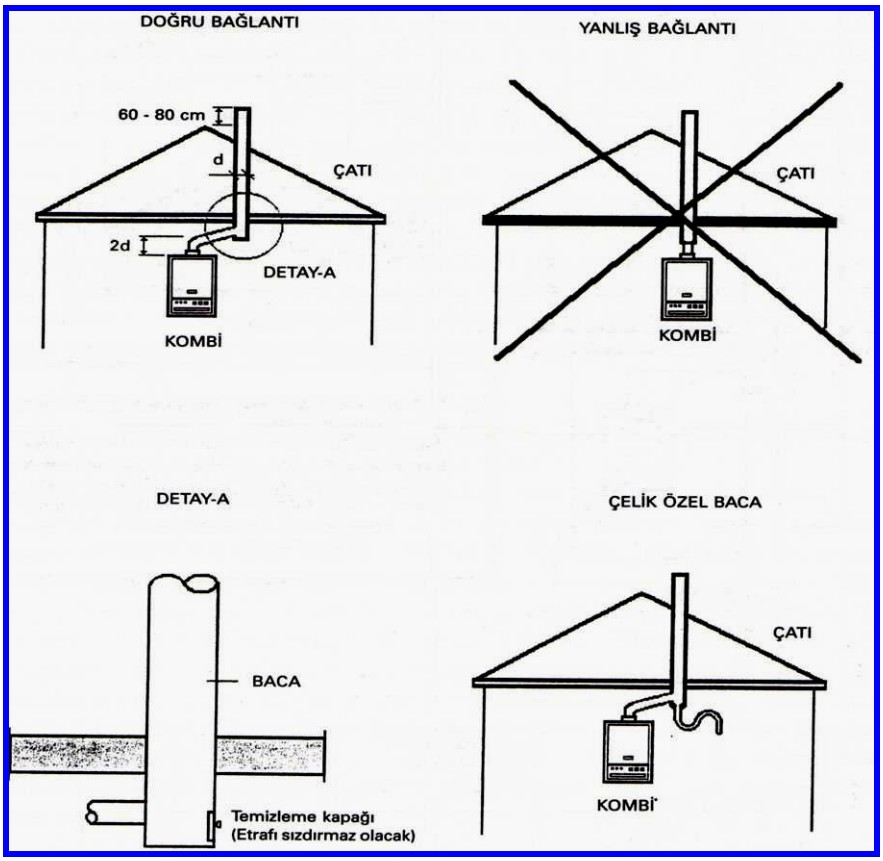
**Şekil 5.3: Havalandırmalı bağımsız baca**



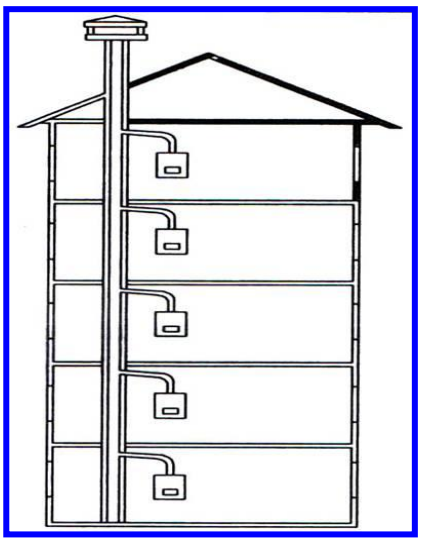
**Şekil 5.4: Ortak baca (tavsiye edilmez)**

## 5.2. Atık Gaz Boruları ile Baca Gazlarının Doğal Olarak Dışarı Atılması

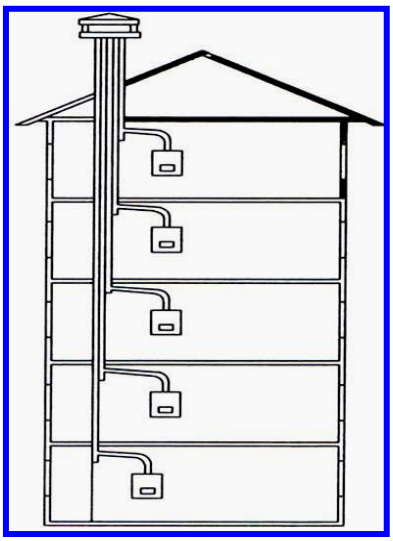


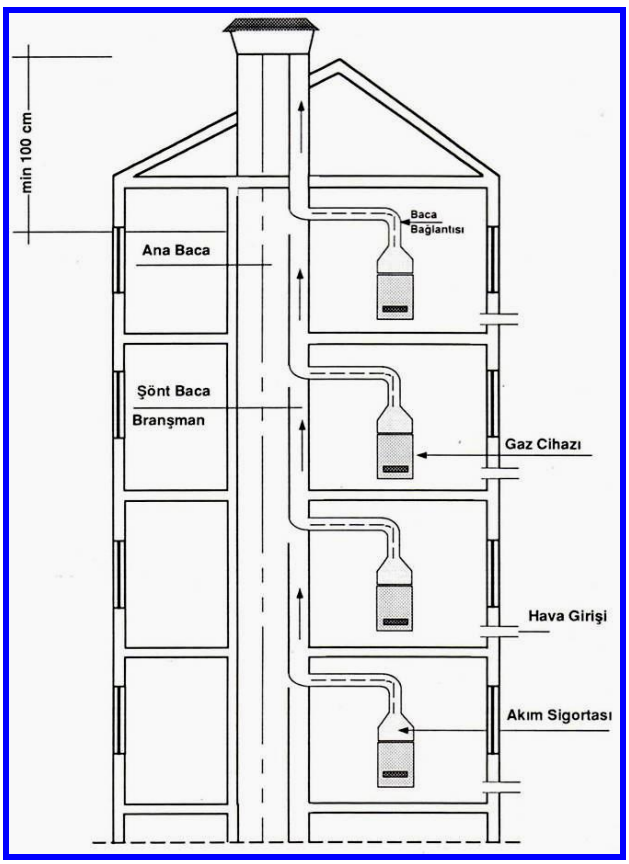

**Şekil 5.5: Gaz tüketim cihazı atık gaz ve baca bağlantıları**



**Şekil 5.6: Adi bacalar**

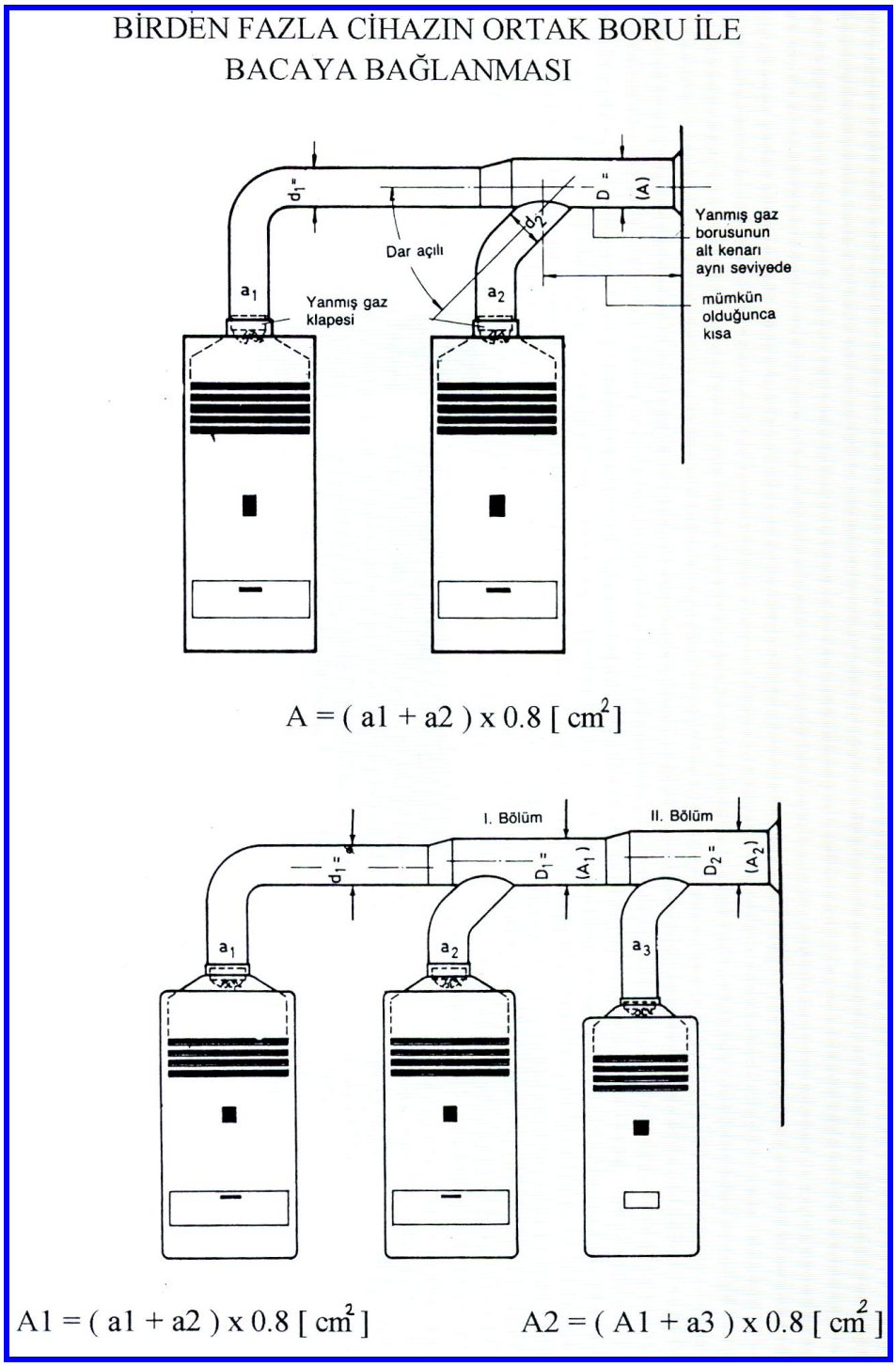


**Şekil 5.7: Müstakil (ferdi) bacalar**



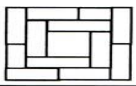
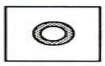
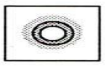
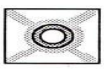

**Şekil 5.8: Şönt (ortak) baca**

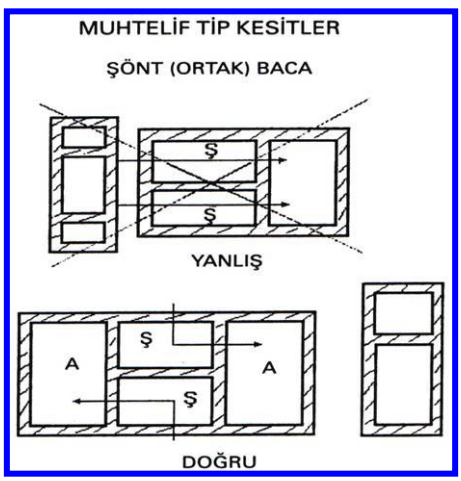
## 5.3. Birden Fazla Cihazın Ortak Boru ile Bacaya Bağlanması

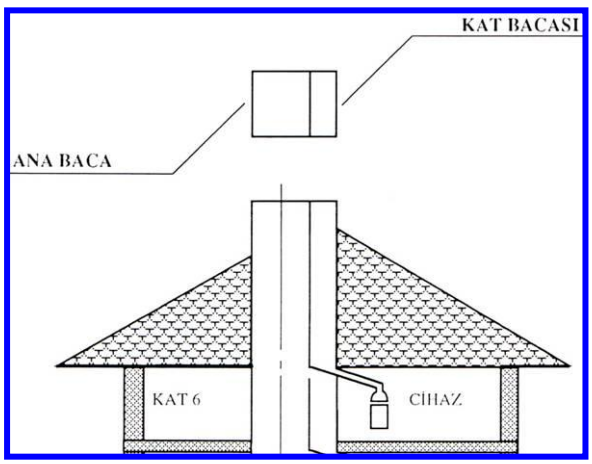



**Şekil 5.9: İki ve üç gaz cihazının aynı bacaya bağlanış şekilleri**

## 5.4. Baca Kesitinin Şematik Olarak Çizimi

| Sistem | İstenen Özellikler | Yararları |
|---|---|---|
| Tek Cidarlı Kağır Baca  | Yanmaya dayanma ve gaz sızdırmazlık emniyeti | |
| Tek Cidarlı Som Duvarlı Baca | Yanmaya dayanma ve gaz sızdırmazlık emniyeti | Basitlik ve hızla montaj |
| Tek Cidarlı Düşey Delik HaBa El Baca | Yanmaya dayanma ve gaz sızdırmazlık emniyeti | Daha az malzeme daha az ağırlık ve daha iyi ısı yalıtımı |
| Çift Cidarlı Baca  | Yanmaya dayanma ve gaz sızdırmazlık emniyeti<br>Aside dayanma | Aside dayanıklı daha az sürtünme direnci ve serbest hareketli iç boru |
| Üç Cidarlı Isı Yalıtımlı Baca  | Yanmaya aside dayanma ve gaz sızdırmazlık emniyeti<br>İyi bir ısı yalıtımı | Daha düşük atık gaz sıcaklıkları için daha fazla kulanma alanı |
| Neme Duyarsız Isı Yalıtımlı Baca  | Yanmaya aside dayanma ve gaz sızdırmazlık emniyeti<br>Neme duyarsızlık | Universal montaj ve neme duyarsızlık |




**Şekil 5.10: Baca kesitleri**

# UYGULAMA FAALİYETİ

Baca çeşitlerini çizerek kontrol testinde kendinizi değerlendiriniz.

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|---|---|
| ➢ Çizim kağıdını çizim masasına bağlayınız. | ➢ Çizim masasını temizleyerek hazır duruma getiriniz.<br>➢ T cetveli yardımıyla kağıdı masanın üzerine sabitleyiniz. |
| ➢ T cetveli ve uygun gönyeleri tespit ediniz. | ➢ Sabit veya ayarlanabilir T cetveli ile 45º ve 60º gönyeleri temin ediniz.<br>➢ Pergel veya daire şablonu temin ediniz.<br>➢ Çizim kalemlerini hazır hale getirip silgi temin ediniz. |
| ➢ Baca ve atık gaz çizimlerini yapınız. | ➢ Bacalar arasındaki farklara dikkat ediniz.<br>➢ İlkeli bir hayat görüşü kazanmayı kendinize prensip edininiz. |

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|---|---|---|
| **1.** Çizim masasını temizleyerek hazır duruma getirdiniz mi? | | |
| **2.** T cetveli yardımıyla kağıdı masanın üzerine sabitlediniz mi? | | |
| **3.** Sabit veya ayarlanabilir T cetveli ile 45º ve 60º gönyeleri temin ettiniz mi ? | | |
| **4.** Pergel veya daire şablonu temin ettiniz mi ? | | |
| **5.** Çizim kalemlerini hazır hale getirip silgi temin ettiniz mi ? | | |
| **6.** Baca ve atık gaz çizimlerini yapdınız mı? | | |
| **7.** Temiz, düzenli, dikkatli ve hassas çalışıyor musunuz? | | |

### DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

# ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu öğrenme faaliyeti ile ilgili ölçme ve değerlendirme sorularını cevaplandırarak bilgi düzeyinizi test ediniz.

**1.** Birden fazla gaz tüketim cihazı bacaya nasıl bağlanır, çiziniz
**2.** Şematik olarak baca kesitlerini çiziniz
**3.** Şönt(ortak) baca şekli çiziniz
**4.** Adi baca şekli çiziniz
**5.** Alçak basınç şebekesinden beslenen bina doğal gaz iç tesisat şeması çizerek kısımlarını şekil üzerinde gösteriniz

**DEĞERLENDİRME**

Yaptığınız çizimleri performans testinde kontrol ederek eksikleriniz varsa tekrar başa dönerek eksiklerinizi tamamlayınız.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Sevgili Öğrenci,

- TSE'ye göre gaz projelerinde kullanılan sembollerden, gaz tüketim cihazları'nın sembollerini çiziniz.
- Doğal gazın bina bodrumuna giriş çizimleri yapınız.
- Regülatör ve sayaçların montaj resimleri çiziniz .
- Bir dairenin ocak fırın ve su ısıtıcıların montaj resimlerini çiziniz.
- Havalandırma şekillerini çiziniz.
- Baca çeşitlerini çiziniz.

Ortam, Çizim Araç –Gereçleri

- Teknik Resim Atölyesi/sınıf/laboratuvar, çizim masaları
- Gönye çeşitleri(45 ve 60º lik gönye), T cetveli, açı ölçer(iletki), pergel, daire şablonu, silgi, çizim kalemleri ve çizim kağıdı

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|---|---|---|
| **1.** Çizim masasını temizleyerek hazır duruma getirdiniz mi? | | |
| **2.** T cetveli yardımıyla kağıdı masanın üzerine sabitlediniz mi? | | |
| **3.** Sabit veya ayarlanabilir T cetveli ile 45º ve 60º gönyeleri temin ettiniz mi? | | |
| **4.** Pergel ve açı ölçülendirme de kullanmak üzere açı ölçer(iletki) temin ettiniz mi? | | |
| **5.** Çizim kalemlerini hazır hale getirip silgi temin ettiniz mi? | | |
| **6.** Gaz tüketim cihazlarının sembollerini çizdiniz mi? | | |
| **7.** Bina bodrumuna giriş çizimlerini yaptınız mı? | | |
| **8.** Servis kutularından bina girişi çizimlerini yaptınız mı? | | |
| **9.** Regülatör çeşitlerinin çizimlerini yaptınız mı? | | |
| **10.** Sayaç çeşitlerinin çizimlerini yaptınız mı? | | |
| **11.** Ocak ve fırın montaj resimlerini çizdiniz mi? | | |
| **12.** Su ısıtıcılarının montaj resimlerini çizdiniz mi? | | |
| **13.** Havalandırma çizimlerini yaptınız mı? | | |
| **14.** Baca ve atık gaz şekillerin çizimlerini yaptınız mı? | | |
| **15.** Temiz, düzenli, dikkatli ve hassas çalışıyor musunuz? | | |
| **16.** Çizimleri zamanında yaptınız mı? | | |
| **17.** Takımları temizleyip yerine koydunuz mu? | | |

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

| | |
|---|---|
| **1** | **C** |
| **2** | **D** |
| **3** | **B** |
| **4** | **A** |

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

| | |
|---|---|
| **1** | **B** |
| **2** | **C** |
| **3** | **A** |
| **4** | **D** |
| **5** | **A** |

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

| | |
|---|---|
| **1** | **C** |
| **2** | **A** |
| **3** | **D** |
| **4** | **C** |

# ÖNERİLEN KAYNAKLAR


- Kumral Sabri, **Tesisat Teknolojisi İş Ve İşlem Yaprakları II.Sınıf**, Devlet kitapları Müdürlüğü, İstanbul, 2004.
- Makine.Y. Mühendisi Rüknettin Küçükçalı, **Sıhhi Tesisat**, Isısan Çalışmaları No: 147, İstanbul, 1997.
- ALARKO Doğal Gaz Brülörleri Bakım ve Onarım Kitabı
- ALARKO Doğal Gazlı Kat Kalorifer Kazanları Bakım ve Onarım Kitabı
- Demirdöküm Doğal Gaz Brülörleri Bakım ve Onarım Kitabı
- Isısan Doğal gaz Brülörleri Bakım ve Onarım Kitabı
- Alarko Car. Sanayi Ve Tic. A.Ş.
- Demirdöküm A.Ş.
- Doğsan Isı San.
- Eraslanlar ISI. San Ve Tic. A.Ş.
- Ferroli Isıt.
- KÖSEOĞLU Isı San. Ve Tic. A.Ş.
- Immergas
- Isısan Isıtma Ve Klima San. A.Ş.
- M.T.S. Isıtma Ve Soğ.
- Tek Isı Dağ. Tic.
- Vaillant Isı San.Tic.Ltd.Şti.
- Viessmann Isı Tek. Tic. A.Ş.
- Öz Baltacı Ltd. Şti.

# KAYNAKÇA


- Yasdur Ali, **Ders Notları**, Yapı Meslek .İ.T.L.İ.A.L.L, Tesisat Teknolojisi Bölümü Öğretmeni, Ankara, 2005.
- KUMRAL Sabri, **Tesisat Teknolojisi İş Ve İşlem Yaprakları II.Sınıf**, Devlet kitapları Müdürlüğü, İstanbul, 2004.
- CEMİL Sevinç, **Sıhhi Tesisat Meslek Resmi Cilt II**, Devlet kitapları Müdürlüğü, İstanbul, 1990.
- Makine.Y. Mühendisi RÜKNETTİN Küçükçalı, **Mimarın Tesisat el Kitabı**, Isısan Çalışmaları No: 238, İstanbul 1999.
- Makine.Y. Mühendisi Rüknettin Küçükçalı, **Sıhhi Tesisat Isısan Çalışmaları**, No: 147, İstanbul, 1997.
- Makine.Y. Mühendisi Rüknettin Küçükçalı, **Doğal Gaz – LPG tesisatı ve Bacalar**, Isısan Çalışmaları No: 345, İstanbul 2003.
- T.M.M.O.B. Makine Mühendisler Odası, **Doğal Gaz İç Tesisatı Nu: 377,** Ankara, Temmuz 2005